



Universidad
Carlos III de Madrid

Departamento de Física

PROYECTO FIN DE CARRERA

**USO DE ENERGÍAS RENOVABLES EN LAS
LÍNEAS DE TREN DE ALTA VELOCIDAD:
ESTUDIO DE VIABILIDAD DE LA LÍNEA
MADRID-VALENCIA**

INGENIERÍA INDUSTRIAL

Título: Uso de energías renovables en las líneas de tren de alta velocidad:
estudio de viabilidad de la línea Madrid-Valencia
Autor: Rubén Vargas Rebollo
Director: Victor Tribaldos Macía

EL TRIBUNAL

Presidente: Beatriz Galiana Blanco

Vocal: Pedro José Hernando Oter

Secretario: José Miguel Reynolds Barreto

Realizado el acto de defensa y lectura del Proyecto Fin de Carrera el día 23 de mayo de 2014 en Leganés, en la Escuela Politécnica Superior de la Universidad Carlos III de Madrid, acuerda otorgarle la CALIFICACIÓN de

VOCAL

SECRETARIO

PRESIDENTE

Agradecimientos

Quisiera aprovechar estas líneas para compartir mi agradecimiento con todas aquellos que han colaborado con este proyecto.

A Knorr- Bremse por facilitarme documentación ferroviaria especializada , a Víctor, mi tutor, por su cercanía, disponibilidad y sus consejos y especialmente a mi novia, Roció, por aguantarme en estos últimos meses.

Resumen

Cómo es posible, que siendo España uno de los países con mayor penetración de energías renovables del mundo y después de gastar miles de millones de euros en líneas de altas velocidades nadie haya planteado con anterioridad la posibilidad de impulsar nuestros trenes con energías renovables.

En las siguientes líneas se analiza la posibilidad de abastecer la Línea de Alta Velocidad Madrid-Valencia con energía solar fotovoltaica y energía eólica y para ello se lleva a cabo un estudio de viabilidad económica, basado en la modalidad de balance neto, en el que se demuestra que el uso de estas tecnologías no solo no encarece el servicio de alta velocidad sino que resulta altamente rentable además de contribuir directamente a combatir el cambio climático y reducir la dependencia energética de España.

Palabras clave: solar fotovoltaica, eólica, balance neto, energías renovables.

Abstract

With Spain being one of the world's leading nations for renewable energy and after it having spent thousands of millions of Euros on High-speed railways I cannot help wondering how it is possible that nobody has ever studied the plausibility of powering this infrastructure by using said energies.

The aim of this thesis is to analyze the economic viability of partial energy autonomy achieved by in situ forms of Photovoltaic and Eolic energy generation on the High-speed Madrid-Valencia rail link.

Keywords: photovoltaic solar, wind energy, net-metering, renewable energies.

Índice general

CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	15
1.1. INTRODUCCIÓN	15
1.2. OBJETIVOS	22
1.3. ESTRUCTURA DE LA MEMORIA	22
CAPÍTULO 2: CARACTERÍSTICAS DE LA ALTA VELOCIDAD ESPAÑOLA.....	24
2.1. RESISTENCIAS AL AVANCE EN FERROCARRILES	24
2.2. ELECTRIFICACIÓN.....	26
2.3. CONEXIONADO	31
2.4. AUTOCONSUMO EN ESPAÑA.....	33
2.5. ÁMBITO DE APLICACIÓN DEL ESTUDIO	38
2.6. INDICADORES DE RENTABILIDAD	41
CAPÍTULO 3: SOLUCIÓN SOLAR FOTOVOLTAICA.....	43
3.1. FUNDAMENTOS DE ENERGÍA SOLAR FOTOVOLTAICA	43
3.2. RADIACIÓN SOLAR A LO LARGO DEL AÑO.....	47
3.3. CURVA DE POTENCIA.....	48
3.4. DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE DE PANELES SOLARES FV	49
3.5. MES ÓPTIMO DE COMIENZO DEL PERIODO DE FACTURACIÓN	50
3.6. REPERCUSIONES DE LA VARIACIÓN DE LA SUPERFICIE INSTALADA.....	51
3.7. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD.....	53
3.7.1. <i>Costes de la instalación</i>	53
3.7.2. <i>Resultados</i>	57
CAPÍTULO 4: SOLUCIÓN EÓLICA	60
4.1. FUNDAMENTOS DE LA ENERGÍA EÓLICA	60
4.2. VELOCIDAD DEL VIENTO A LO LARGO DEL AÑO	68
4.3. CURVA DE POTENCIA.....	69
4.4. DETERMINACIÓN DEL NÚMERO DE PLATAFORMAS	71
4.5. MES ÓPTIMO DE COMIENZO DEL PERIODO DE FACTURACIÓN	73
4.6. REPERCUSIONES DE LA VARIACIÓN DEL NÚMERO DE PLATAFORMAS.....	73
4.7. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD.....	75

4.7.1.	<i>Costes de la instalación.....</i>	75
4.7.2.	<i>Resultados.....</i>	77
CAPÍTULO 5: CONCLUSIONES		81
GLOSARIO		84
REFERENCIAS		85
PRESUPUESTO DEL PROYECTO.....		87
ANEXO A		87
ANEXO B		95
ANEXO C		109

Índice de figuras

Figura 1: Rendimientos de la cadena energética del transporte.	18
Figura 2: Energía primaria consumida por los diferentes modos de transporte interurbanos.	19
Figura 3: Conexionado de la catenaria y la red a través de las SET.....	29
Figura 4: Sistema 2x25 KVca.....	31
Figura 5: Esquema del conexionado entre la instalación renovable y la red con una central generadora.....	32
Figura 6: Esquema del conexionado entre la instalación renovable y la red con tres centrales generadoras.....	33
Figura 7: Consumo diario de la LAV Madrid-Valencia.....	36
Figura 8: Plano de situación de la LAV Madrid-Valencia.	39
Figura 9: El efecto Swanson.....	44
Figura 10: Diagrama I-V.	45
Figura 11: Mapa de irradiancia solar de España.....	46
Figura 12: Irradiancia a lo largo del año sobre la instalación FV.....	48
Figura 13: Curva de consumo y generación fotovoltaica.	49
Figura 14: Energía acumulada diaria a lo largo del año.	51
Figura 15: Factura anual con y sin FV.	51
Figura 16: Desgloses de costes de la instalación FV.....	53
Figura 17: Desglose de costes de O&M de la instalación FV.....	56
Figura 18: TIR y Payback en función del precio del peaje en % del precio de la energía a TUR.	57
Figura 19: VAN en función del precio del peaje en % del precio de la energía a TUR. 58	
Figura 20: Cash-Flow acumulado de la instalación FV.	59
Figura 21: Distribución de la energía eólica en Europa.	60
Figura 22: Energía eólica instalada en Europa.	61
Figura 23: Mapa eólico de España	62
Figura 24: Evolución del tamaño de la turbina.....	63
Figura 25: Masa de aire a la entrada de la turbina.....	65

Figura 26: Masa de aire a la salida de la turbina.	66
Figura 27: Volumen de la masa de aire.	66
Figura 28: Velocidad del viento a lo largo del año.....	69
Figura 29: Curva de consumo y generación eólica.....	70
Figura 30: Distribución Weibull.....	71
Figura 31: Curva de potencia de la turbina.....	72
Figura 32: Factura anual con y sin instalación eólica.....	74
Figura 33: Desglose de costes de instalación eólica.....	75
Figura 34: Desglose de costes de O&M de la instalación eólica.....	77
Figura 35: TIR y Payback en función del precio del peaje en % del precio de la energía a TUR en la instalación eólica.	77
Figura 36: VAN en función del precio del peaje en % del precio de la energía a TUR en la instalación eólica.	78
Figura 37: Cash-Flow acumulado de la instalación eólica.	79
Figura 38: Rosa de los vientos en la localización del parque eólico.	109
Figura 39: Parámetros de la distribución Weibull en la localización del parque eólico.	109
Figura 40: Hoja de datos del fabricante de la turbina.....	110
Figura 41: Mapa eólico de Cuenca.	111

Índice de tablas

Tabla 1: Principales resistencia al avance del ferrocarril.	26
Tabla 2: Cuadro de gastos de la LAV Madrid-Valencia.	40
Tabla 3: Parámetros de la LAV.	41
Tabla 4: Valores característicos de la instalación FV.....	54
Tabla 5: Características de los módulos FV.	54
Tabla 6: Cuadro de resultados.	55
Tabla 7: Características de la instalación eólica.	76
Tabla 8: Parámetros característicos de la LAV Madrid-Valencia.....	88
Tabla 9: Resultados de consumo energético de la LAV Madrid-Valencia	88
Tabla 10: Concurrencia de trenes en la LAV Madrid-Valencia a lo largo de un día y su potencia media demandada.....	94
Tabla 11: Irradiancia media por mes en la provincia de Cuenca.....	95
Tabla 12: Desglose de los costes de adquisición de la instalación FV.....	96
Tabla 13: Desglose de los costes de operación y mantenimiento de la instalación FV.	96
Tabla 14: Valores anuales de energía requerida a precio de peaje y a precio TUR.	96
Tabla 15: Factura anual de la instalación FV en función del precio de peaje.	101
Tabla 16: Flujos de caja de la instalación FV en función del precio de peaje.....	104
Tabla 17: Flujos de caja acumulados de la instalación FV en función del precio de peaje.	108
Tabla 18: Cálculo de la energía que proporciona cada aerogenerador.	110
Tabla 19: Desglose de los costes de adquisición de la instalación eólica.	111
Tabla 20: Desglose de los costes de operación y mantenimiento de la instalación eólica.	112
Tabla 21: Factura anual de la instalación eólica en función del precio de peaje.....	117
Tabla 22: Flujos de caja de la instalación eólica en función del precio de peaje.	121
Tabla 23: Flujos de caja acumulados de la instalación eólica en función del precio de peaje.....	124

Capítulo 1

Introducción y objetivos

1.1. *Introducción*

«La humanidad está ante ... el gran problema de la búsqueda de nuevas materias primas y nuevas fuentes de energía que nunca lleguen a agotarse. Mientras tanto, no debemos perder lo que tenemos, pues debemos dejar tanto como sea posible para las generaciones venideras» Svante Arrhenius (1859-1927), químico sueco y premio Nobel de Química en 1903.

Hoy en día, los problemas como la escasez de las reservas de petróleo, la alta dependencia de los combustibles fósiles y las emisiones de CO₂ que el uso de éstos provoca, hacen que sea necesaria la búsqueda de alternativas energéticas en el actual sector eléctrico. El problema energético no es tanto por su escasez sino porque creemos que nunca llegará a faltar. Si fuésemos más conscientes de que las fuentes de energía convencionales son finitas adoptaríamos un comportamiento más sostenible. El derroche de la energía viene fundamentado de la necesidad que tiene el ser humano de usar la energía para sus actividades y desarrollo.

El actual sistema energético impulsa la baja calidad del aire en las ciudades y en zonas industriales, vertidos contaminantes de gran escala, cambio climático y destrucción de la capa de ozono, sin olvidar del riesgo de accidente y residuos nucleares.

CAPÍTULO 1

El impacto ambiental de la producción de energía no renovable se resume en:

- Agotamiento de los recursos energéticos, primero de las fuentes de mayor calidad y facilidad de explotación.
- Generación de residuos tóxicos o peligros.
- Emisiones a la atmósfera: CO₂, NO_x, VOCs, SO₂, partículas... esto depende mucho de la calidad del combustible.
- Se especula en una posible reducción en el contenido de O₂ en el aire, del 21% actual al 17% en 100 años, si la combustión crece del 3 al 5% anual.
- Contaminación de las aguas.

Por ello es necesario un viraje que haga sostenible el actual sistema energético. Un sistema seguro y respetuoso con el medio ambiente.

La solidaridad intergeneracional es un principio que debería presidir las acciones de la humanidad, preservando la herencia natural que recibimos de nuestros ancestros y que dejaremos a nuestros descendientes.

«La cuestión no es si necesitamos actuar. La abrumadora evidencia de la ciencia —la química, la física y millones de mediciones— no deja margen para el debate. El 97% de los científicos, incluidos, por cierto, algunos de los que en un principio dudaban de los datos, han reconocido que el planeta se está calentando y que la actividad humana está contribuyendo a ello. Así, la cuestión ahora es si tendremos el coraje de actuar antes de que sea demasiado tarde. Cómo respondamos tendrá un profundo impacto en el mundo que dejemos atrás, no solo para vosotros, sino para vuestros hijos y para vuestros nietos». Barack Obama (1961-) Presidente de EE.UU

En las sociedades industrializadas la energía participa en la gran mayoría de los sectores productivos. Las más directamente afectadas son la industria química y la del transporte (Ingeniería, sociedad y recursos energéticos) .

España es el país donde el sector del transporte consume mayor energía final por habitante de toda Europa (Fundación de los Ferrocarriles Españoles). Además, se trata del sector con mayor consumo energético total, por delante de la industria, el sector doméstico, el sector servicios y el primario. Casi toda la energía consumida por este sector procede de la quema de combustibles fósiles de origen extranjero. Por este motivo, las políticas de lucha contra el cambio climático, de reducción de la

CAPÍTULO 1

contaminación, de ahorro energético y de saneamiento económico (balanza de pagos) deben focalizar buena parte de su atención en el sector de transportes. La quema de combustibles fósiles implica cuatro grandes problemas:

- Emisión de gases de efecto invernadero, a razón de 255 gramos de CO₂ por kWh en tracción diesel (2,6 kg de CO₂ por cada litro de diesel) y 200 gramos de CO₂ por kWh en tracción eléctrica, contemplando el mix eléctrico español de 2010.
- Problemas de contaminación local, especialmente severos en áreas urbanas.
- Agotamiento de fuentes energéticas no renovables, mientras no se generen alternativas renovables con suficiente intensidad.
- Incremento de la dependencia económica del exterior. Más del 80% del petróleo y del gas consumido en España se importa del extranjero.

Para determinar el impacto energético real de un transporte o actividad es preciso identificar toda la cadena energética, desde su estado en la naturaleza (energía primaria), hasta su consumo final (energía final o consumida). El paso de energía primaria a energía final o consumida, no es directo y se basa en una serie de transformaciones y transporte de la energía que implica también unos costes energéticos y pérdidas. En el caso del transporte conviene tener en cuenta el esquema energético de la Figura (1) en el que se indican en rojo los rendimientos energéticos (Energía de salida / Energía de entrada).

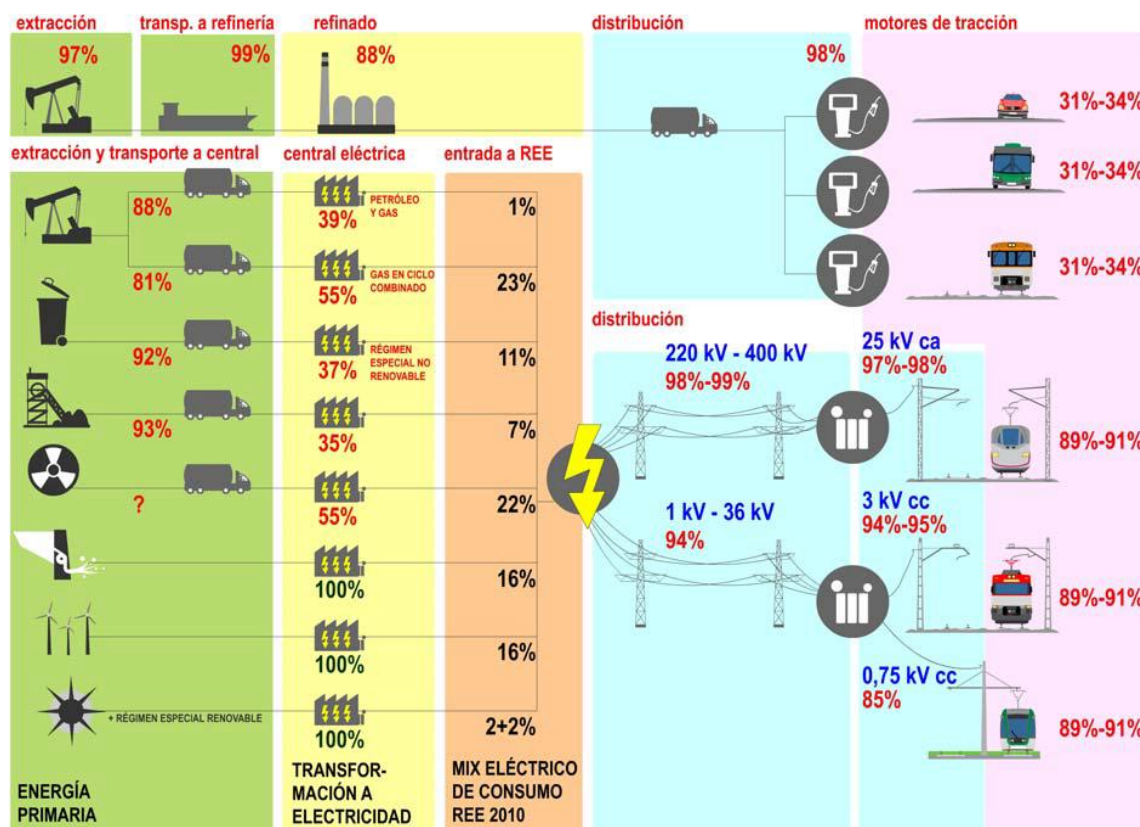


Figura 1: Rendimientos de la cadena energética del transporte.

Un análisis energético riguroso debería contemplar, además de la energía consumida por los vehículos durante su funcionamiento, la energía empleada en su construcción, mantenimiento y desguace, además de los costes energéticos invertidos en la construcción de las infraestructuras por las que circulan. El consumo energético destinado a la fabricación del material móvil no es una cuestión menor si se tiene en cuenta la cantidad de materiales utilizados y la vida útil (en kilometraje) de los distintos transportes. Así, en un coche utilitario con ciclo de vida de 200.000 km, el coste energético de la fabricación puede alcanzar un 20-30% de los costes energéticos totales (fabricación y funcionamiento).

El cambio climático tiene como peor enemigo el uso de fuentes de energía no renovables como el carbón, el gas o el petróleo y en el uso de otras tecnologías por su elevado riesgo.

Como se puede apreciar en la Figura (1), en el sector del transporte, las mayores ineficiencias se producen en la combustión de productos fósiles ya sea directamente en el vehículo (motor de explosión) o en una central eléctrica.

CAPÍTULO 1

Integrar el transporte en la red eléctrica reduce el uso de energía primaria de origen fósil debido al mix energético de España, Figura (1).

Las fuentes de energía renovables pueden sustituir la dependencia actual a los combustibles fósiles, contribuyendo a paliar el cambio climático y mejorando la balanza energética de los estados, especialmente la de España pues se trata de un país que carece de recursos fósiles propios y, en contraste, es rica en radiación solar y tiene un régimen de vientos ampliamente suficiente para satisfacer la demanda actual.

Dentro del sector del transporte el ferrocarril es el modo más eficiente por unidad de masa transportada y por unidad de superficie cubierta para el transporte de viajeros. En el caso interurbano la máxima eficiencia se encuentra en los trenes eléctricos de alta velocidad (Alberto García Álvarez; M^a del Pilar Martín Cañizares. "Consumo de energía y emisiones en el ferrocarril").

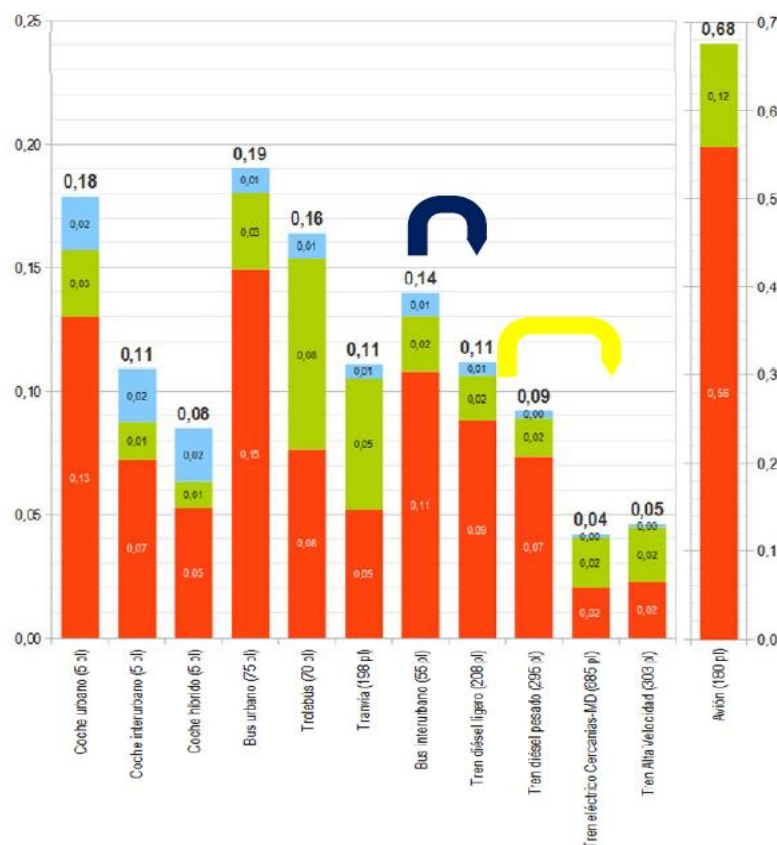


Figura 2: Energía primaria consumida por los diferentes modos de transporte interurbanos.

CAPÍTULO 1

Ya se ha mostrado que los trenes eléctricos de alta velocidad cuentan con una de las mayores eficiencias energéticas en comparación con otros medios de transporte. Entonces, ¿sería posible hacer del AVE un vehículo aun más limpio? Parece que sí pues a un motor eléctrico no le importa de dónde vienen los electrones pero... ¿sería esto posible desde un punto de vista económico? ¿sería rentable?

Anteriormente se ha manifestado que España es uno de los países con mayor penetración de energías renovables del mundo, durante la última década el estado ha apostado fuertemente por estas tecnologías y al mismo tiempo se ha apostado fuertemente por las Líneas de Alta Velocidad como modelo de medio de transporte en la Península. Después de gastar miles de millones de euros en su construcción tal vez no sería descabellado realizar un estudio en el que se analice la posibilidad de mover trenes de alta velocidad con energías renovables.

Es sabido que las energías renovable, a excepción de la biomasa, se caracterizan por su intermitencia lo que impide depender exclusivamente de este tipo de fuentes para abastecer una Línea de Alta Velocidad, sin embargo, sería perfectamente plausible la integración de una instalación generadora renovable usando la modalidad de balance neto que usa la red como energía de respaldo.

Una Línea de Alta Velocidad dispone de cantidades ingentes de terreno que podrían aprovecharse para generar in-situ parte o la totalidad de la energía que consume un tren en su recorrido.

Las fuentes de energías renovables ya se han usado en el pasado en el ferrocarril. La biomasa era usada en las locomotoras de vapor que fueron la forma dominante de tracción en los ferrocarriles hasta que a mediados del siglo XX se reemplazaron por las locomotoras diesel y eléctricas. Aunque el combustible predominante fue el carbón, el uso de madera estaba muy extendido en zonas rurales y en empresas madereras

En este documento se van a usar la energía solar fotovoltaica y la energía eólica como las fuentes renovables del análisis por su abundancia en todo el territorio nacional así como por su mejor adaptación a ser instalada en las proximidades de una línea de alta velocidad.

Para concretar aun más el análisis se ha escogido la Línea de Alta Velocidad Madrid-Valencia en la que las administraciones públicas han gastado aproximadamente unos

CAPÍTULO 1

5.500 millones de euros y su elección se justifica por ser la última línea puesta en marcha (2010).

Por otra parte, la subida de los precios de la energía eléctrica y la disminución de los costes de la tecnología fotovoltaica y eólica, hacen que las energías renovables puedan encontrar en el modelo de balance neto una alternativa que permita fomentar su desarrollo y uso.

En España, hasta diciembre de 2011, se fomentaba la energía renovable mediante incentivos o primas sobre el precio de generación de la energía eléctrica. La entrada en vigor del Real Decreto-Ley 1/2012 de 27 de enero, por el que se suprimen los incentivos económicos, ha provocado que, en estos momentos, el sector fotovoltaico y eólico esté paralizado (Jefatura del Estado, 2012).

Actualmente existen dos borradores de Real Decreto (RD) que tratan la regulación de la modalidad de suministro de energía eléctrica con balance neto. El primero de ellos, de fecha 18 de noviembre de 2011 (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2011), permitiría un relanzamiento del sector de la energía renovable, especialmente de la fotovoltaica. El segundo borrador, hecho público el 18 julio de 2013 (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2013), difiere significativamente del inicialmente presentado y supondría un grave perjuicio para la conexión a la red pública de instalaciones renovables, al hacerlas prácticamente inviables económicamente.

En este documento, se analiza la viabilidad económica del modelo de balance neto de energía en líneas ferroviarias de alta velocidad, particularizado para la LAV Madrid-Valencia. Para ello, se estudian dos tipos de instalaciones, eólica y solar fotovoltaica, por la madurez de ambas tecnologías, la adecuación al terreno estudiado y su penetración en España. Los estudios de viabilidad que aparecen en este documento se realizan basados en el borrador de RD de 18 de noviembre de 2011, planteándose aquellas opciones que puedan contribuir a hacer viables este tipo de instalaciones.

1.2. Objetivos

En el presente documento se estudia la **viabilidad del uso de energías renovables para cubrir la demanda energética de una Línea de Alta Velocidad mediante la modalidad de balance neto particularizado para el caso de la LAV Madrid-Valencia y realizando dos análisis independientes: con tecnología solar fotovoltaica y con tecnología eólica.**

Los objetivos que persigue este proyecto son los siguientes:

- Análisis de la normativa de balance neto vigente en España.
- Análisis energético de la LAV Madrid-Valencia
- Viabilidad económica del uso de energía solar FV y eólica en la LAV Madrid-Valencia mediante la modalidad de balance neto.
- Comparación de la tecnología FV y eólica en la LAV Madrid-Valencia.

Básicamente, este modelo se caracteriza por la posibilidad del consumidor de generar *in situ* parte o la totalidad de la energía eléctrica que consume. La energía excedentaria producida será vertida a la red y posteriormente podrá ser recuperada, utilizando la propia red como un sistema de acumulación.

Grandes potencias internacionales como Alemania, Reino Unido, Italia y Estados Unidos apuestan ya por el sistema del autoconsumo (*Botero B et al., 2008*).

1.3. Estructura de la memoria

El presente documento está compuesto de diferentes capítulos que han sido estructurados para facilitar la lectura de la memoria y donde se ponen de manifiesto aquellos conceptos necesarios para la discusión de este proyecto.

En el Capítulo 2 se describen las características de los trenes y de las líneas de alta velocidad en España así como de la normativa vigente sobre balance neto en la que se basa el estudio. El peculiar conexionado de una LAV hace necesaria una adecuada

CAPÍTULO 1

descripción para facilitar la discusión de las soluciones propuestas en los capítulos posteriores.

En los Capítulo 3 y 4 se plasman las soluciones solar fotovoltaica y eólica respectivamente. El comienzo de cada capítulo contiene una introducción de los conceptos físicos y tecnológicos característicos de cada tecnología así como de aquellos conceptos más importantes para la interpretación del análisis. Seguidamente se exponen las soluciones adoptadas, manteniendo la misma estructura en ambos capítulos. Cada solución comienza con los parámetros de partida necesarios para realizar el análisis que son posteriormente usados para hacer los cálculos necesarios. Finalmente se muestran y explican los resultados obtenidos.

Capítulo 2

Características de la Alta Velocidad Española

En los siguientes apartados se guía al lector por aquellos conceptos necesarios para la correcta interpretación de esta memoria. Se comienza describiendo las resistencias físicas al avance que encuentra los ferrocarriles en su recorrido y el sistema de electrificación de una Línea de Alta Velocidad (LAV). Con esto último claro se podrá comprender el esquema eléctrico de una LAV lo que permitirá diseñar un modelo de conexionado para la instalación renovable. Seguidamente se expone el concepto de Autoconsumo, su regulación actual en España, en la que se basa este proyecto, y el ámbito de aplicación del estudio. Este capítulo también contiene una breve explicación de los indicadores de rentabilidad usados en el análisis.

2.1. Resistencias al avance en ferrocarriles

La sostenibilidad del ferrocarril, en términos ambientales y energéticos, se explica a partir de la propia naturaleza de este medio de transporte: el contacto rueda-carril. Los sistemas ferroviarios presentan unas resistencias al avance diez veces menores a la carretera, lo que redundará en un gran ahorro energético para una misma masa transportada.

La baja resistencia a la rodadura del contacto rueda-carril explica el nacimiento de los tranvías en las grandes ciudades y la elección del modo ferroviario en las minas: con los mismos recursos se conseguía más capacidad de transporte con menor energía. La

CAPÍTULO 2

desaparición de los tranvías en algunas ciudades está más relacionada con el menosprecio del coste de la energía, y consecuentemente sus emisiones, que con la supuesta ineficiencia económica y energética de este medio de transporte. En el caso de la minería, la desaparición de la vagoneta está relacionada con la reducción de mano de obra y la aparición de cintas transportadoras, un sistema de transporte más continuo (Revisión Crítica de Datos sobre consumo de Energía y Emisiones de los Medios Públicos de Transporte).

Además de la resistencia mecánica al avance, que es un valor constante, el transporte debe vencer resistencias puntuales que implican un consumo energético adicional, como son las pendientes y rampas, las curvas, la resistencia aerodinámica, la penetración de aire en el interior de los vehículos y las aceleraciones y frenadas.

Permanentes	<u>Constantes</u>	<p>MECÁNICA (rozamiento). La resistencia mecánica al avance incluye todo aquello relacionado con el contacto rueda-carril y las partes móviles del tren. Es un valor constante del orden de 30 Newton por cada tonelada de masa, diez veces inferior al equivalente por carretera. A menos de 50 km/h y con pendiente nula, casi toda la resistencia al avance que debe superar un vehículo es su propio rozamiento con el raíl y sus partes móviles (resistencia mecánica). Esta resistencia incluye tres conceptos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Rozamiento en cojinetes. - Compresión del carril. - Flexión del carril.
	<u>No constantes</u>	<p>AERODINÁMICA. La resistencia aerodinámica se incrementa cuadráticamente con la velocidad. Es una resistencia notable a partir de los 40 km/h y la mayor causa de consumo energético en los trenes de alta velocidad. Este factor tiene importantes influencias climatológicas.</p> <p>PENETRACIÓN DE AIRE EN EL INTERIOR. En menor grado que la anterior tiene un efecto también relacionado con la velocidad y a partir de los 100 km/h es incluso más importante que la resistencia mecánica al avance.</p>
Puntuales		<p>GRAVITATORIA (Rampa o pendiente no nulos). La resistencia gravitatoria (frente a pendientes) es la máxima resistencia a la que se puede enfrentar un ferrocarril en velocidades entre 0 y 300 km/h. Mientras el rozamiento mecánico en una recta se puede vencer empleando sólo 30 Newton por cada tonelada, una rampa añade una resistencia de 10 Newton por tonelada y por cada milésima. Así, una rampa de sólo 3 milésimas crea una resistencia de 30 Newton por tonelada adicionales; es decir, equivale a duplicar el peso del tren.</p>
		<p>CURVAS. Sólo es significativo en curvas de radio reducido. Esta resistencia incluye los siguientes conceptos:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diferencial de velocidades lineales de cada rueda a igual velocidad angular. - Paralelismo forzado de ejes en bogíes o vagones con ejes. - Fuerza centrífuga. <p>El tren Talgo elimina las resistencias debidas a los dos primeros conceptos y minimiza el tercer concepto</p>
		<p>JUNTAS DE DILATACIÓN. Es una resistencia a la baja desde la aparición del carril soldado. Las barras de carril de 18 metros se unían mediante bridas en las que</p>

	se producía una discontinuidad del carril que suponía una resistencia al avance adicional de 20 Newton por tonelada de masa.
	ENTRADAS A TÚNELES. Existen importantes resistencias en las bocas de túnel debido a la dificultad de desplazar la masa de aire a causa del avance del tren.
Aceleración y Frenado	SEGUNDA LEY DE NEWTON. La fuerza que hay que aplicar a un vehículo para cambiar su velocidad es igual a la masa por su aceleración. Constituye, junto a las rampas, una de las resistencias más importantes a vencer por parte del ferrocarril y por el resto de medios.

Tabla 1: Principales resistencia al avance del ferrocarril.

La resistencia al avance de un tren responde a la Ecuación (1)

$$R_T = R_L + (R_a + R_i + R_c) \cdot m \quad (1)$$

donde R_T es la resistencia total al avance, R_L la resistencia en recta, R_a la debida a la aceleración, R_i la debida al avance en un tramo con pendiente y R_c la resistencia en un tramo en curva.

Para superar las resistencias anteriores es necesario suministrar al tren la energía que este demanda en cada instante. Las Líneas de Alta Velocidad transcurren a lo largo de grandes distancias lo que dificulta el transporte de la energía a lo largo de la vía. Por este motivo la línea tiene un sistema de electrificación peculiar que se describe a continuación.

2.2. Electrificación

Se entiende por electrificación ferroviaria el conjunto de las instalaciones necesarias para un sistema de tracción eléctrica. En un sistema de electrificación ferroviario pueden considerarse los elementos fundamentales siguientes:

- Fuentes de energía o centrales de generación de energía eléctrica.
- Líneas eléctricas de transporte de alta tensión.
- Subestaciones de tracción eléctrica, tanto para sistemas de corriente alterna como continua.
- Línea Aérea de Contacto (catenaria) y sus sistemas o elementos asociados.
- Feederes o cables de alimentación entre la subestación de tracción y la línea aérea de contacto.

CAPÍTULO 2

- Componentes propios del material rodante motor, principalmente pantógrafos y motores eléctricos de tracción.

Su función es transportar y distribuir la potencia generada en las centrales eléctricas a las subestaciones de tracción ferroviaria. Cabría realizar una pequeña matización antes de caracterizar a estos elementos del sistema. Para ello, se olvida por un momento la electrificación puramente ferroviaria y se estudian a continuación las partes de las que consta generalmente cualquier sistema eléctrico alterno:

1. Centrales generadoras, expuestas en el apartado anterior.
2. Estaciones transformadoras elevadoras de la tensión de salida de la central generadora.
3. Líneas de transporte o transmisión.
4. Estaciones de maniobra.
5. Estaciones transformadoras reductoras de la tensión de transporte.
6. Líneas o redes eléctricas primarias de distribución.
7. Bancos transformadores de servicio.
8. Líneas o redes secundarias.

Esencialmente, los elementos 2, 3, 4 y 5 constituyen el sistema de transporte, mientras que los restantes (6, 7 y 8) representarían el sistema de distribución.

La diferencia entre ambos sistemas radica en su función: la del sistema de transmisión es el transporte de grandes potencias a los centros de la carga y a los grandes consumidores industriales que sobrepasan los límites corrientes y económicos de las líneas primarias de distribución, como por ejemplo, las compañías ferroviarias. Es por ello por lo que algunas líneas eléctricas de ferrocarril prescinden de los elementos del sistema de distribución y utilizan directamente las líneas de transporte como líneas de distribución. Hoy en día, para el transporte de grandes potencias, se usan universalmente los sistemas de corriente alterna. Se ha llegado a ello como consecuencia de la simplicidad de los grandes alternadores y transformadores de corriente alterna. Y es que el voltaje de transmisión puede ser adaptado a las necesidades de servicio con mayor sencillez y economía que en el caso de los sistemas de corriente continua. Por exigencias de transporte a grandes distancias, la tensión de salida de los alternadores es elevada mediante transformadores de potencia a otra tensión de mayor rango. El motivo es bien conocido: la potencia, y como consecuencia, la pérdida producida por el efecto Joule es proporcional al cuadrado de la intensidad (I),

CAPÍTULO 2

de forma que en lugar de elevar la magnitud de esta variable se aumenta el valor de la tensión y por tanto se disminuye I para una potencia prefijada (Curso de Sistemas de Distribución de la Energía Eléctrica).

La línea AVE Madrid–Sevilla se alimenta a 132 y 220 KV, mientras que casi la totalidad de las subestaciones del resto de líneas de Alta Velocidad se abastecen a 400 KV. En España, a diferencia de otros países europeos, las empresas ferroviarias no son propietarias de centrales eléctricas por lo que la energía que consumen sus electrificaciones es contratada a las empresas suministradoras.

En cuanto a las líneas de transporte, son en algunos casos propiedad de la empresa suministradora, si bien, en el caso de RENFE, y por razones de garantía y disponibilidad de servicio, se tiende a instalar por cuenta propia estas líneas en forma de malla en los sistemas de corriente continua, interconectando entre sí las subestaciones eléctricas rectificadoras de un sector y con dos o más puntos de suministro de las fuentes originales. En el caso de las líneas de Alta Velocidad (corriente alterna) lo anterior no se puede aplicar, siendo las líneas de transporte propiedad de Red Eléctrica Española (REE).

La disposición es prácticamente la misma que para el caso anterior. Evidentemente, ahora no existe conversión de corriente alterna a corriente continua, sino que la propia tensión alterna absorbida de la red es transformada a otros valores de tensión menores, también en sistema alterno. Se pueden diferenciar dos instalaciones (La Electrificación Ferroviaria):

1. Subestación trifásica de alimentación:

A diferencia de la subestación trifásica de alimentación del caso continuo, la cual pertenece al gestor del ferrocarril, aquí la subestación trifásica de alimentación forma parte de un conjunto constructivo independiente. La propiedad y competencia de explotación y mantenimiento corresponde a la empresa suministradora.

De nuevo, el gestor del ferrocarril dispone de los equipos de medida para facturación. Los elementos necesarios de la subestación trifásica son:

- Aparataje de potencia: interruptores, seccionadores, transformadores de medida y protección, pararrayos autoválvulas en caso de sobretensión, etcétera,

que REE (Red Eléctrica de España) o la empresa suministradora considere imprescindibles para la seguridad del suministro y calidad del servicio.

- Sistema de coordinación de protecciones y telemando necesarios para la explotación de elementos comunes.

2. Subestación de tracción:

Desde un punto de vista eléctrico, la línea de ferrocarril se encuentra dividida en tramos eléctricamente separados los unos de los otros por tramos cortos sin alimentación que reciben el nombre de zonas neutras. Las zonas neutras han de colocarse en zonas lo más llanas posibles, de forma que el tren no pierda excesiva velocidad en el tramo sin tensión. Cada uno de estos tramos es alimentado desde la red trifásica de alta tensión a través de una subestación de tracción (SET). Generalmente una misma subestación de tracción suele alimentar a dos de estos tramos, denominados cantones, a partir de cada uno de los transformadores de potencia. Se define un cantón como cada uno de los tramos de la línea separado eléctricamente del otro.

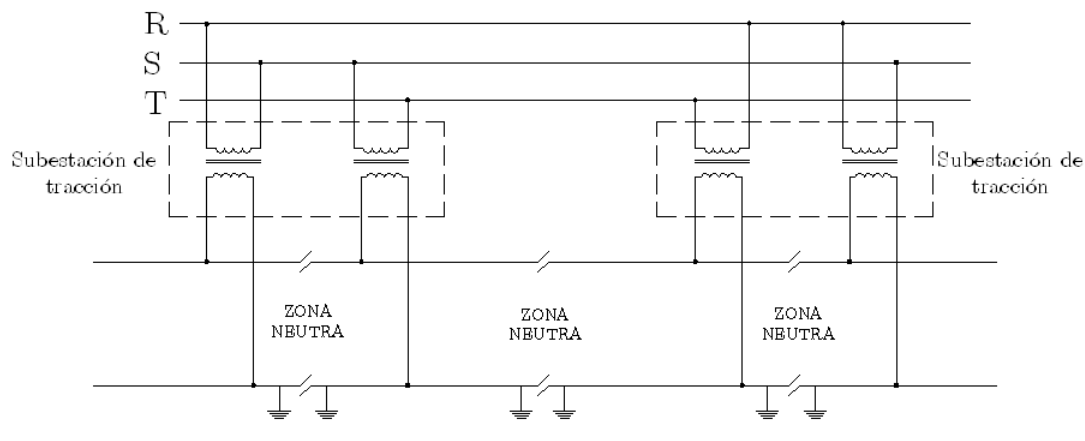


Figura 3: Conexión de la catenaria y la red a través de las SET.

La subestación de tracción suministra la energía a los trenes. El elemento principal del recinto es el transformador de potencia reductor de tensión, el cual establece la existencia de dos circuitos eléctricos independientes a través de sus dos devanados (pueden ser más de dos), cada uno de los cuales con su apareamiento propio. Se tiene por tanto un circuito eléctrico con muy alto nivel de tensión (MAT), 400 KV, o alto nivel de tensión (AT), por lo general 220 ó 132 KV, que se encuentra conectado al primario del transformador y que suele ir formado por aparellaje bipolar de potencia

CAPÍTULO 2

para corriente alterna (interruptores, seccionadores, transformadores de medida y protección, etcétera).

El circuito eléctrico del devanado secundario será el de tracción. El nivel de tensión tendrá por lo general unos valores de 25 ó 50 KV a una frecuencia industrial de 50 Hz. El AVE usa un sistema 2x25 KVca. Los elementos que dispone este circuito serán los mismos que en los otros casos:

- Aparellaje monopolar o bipolar de alimentación al feeder de catenaria (se verá en el siguiente punto), así como apartamento de enlaces o acoplamiento de barras y para servicios auxiliares (por ejemplo, iluminación de la propia instalación).
- Sistemas de control de protección y medida.
- Sistemas de puesta a tierra y vigilancia de la misma.
- Sistemas de telemando.

3. Los Feederes de alimentación:

En rigor, el feeder de alimentación es el cable que partiendo de la subestación de tracción va a alimentar en un punto determinado a la línea aérea de contacto. Por extensión, se denomina también feeder a aquellos otros cables que, sin función mecánica alguna y solamente como refuerzo de sección, discurren tendidos conjuntamente y de forma paralela a la línea aérea de contacto. Por tanto, si bien el feeder es el cable de conexión desde el transformador a la catenaria, algunas veces suele acompañarla durante un número determinado de kilómetros, realizando la conexión a una distancia considerable de la subestación eléctrica (además de la que se realiza en la propia subestación). La ventaja de utilizar un feeder de alimentación (también denominado feeder de refuerzo ó feeder positivo) se encontrará en la disminución de la intensidad por la catenaria, lo que supondrá a su vez una menor pérdida y una menor caída de tensión medida desde la subestación.

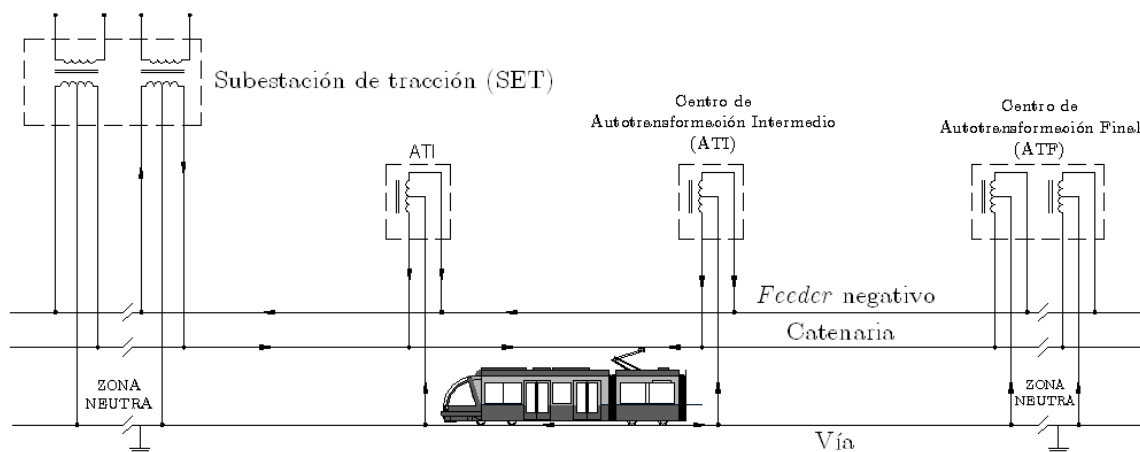


Figura 4: Sistema 2x25 KVca.

Una vez claro el esquema eléctrico presente en una Línea de Alta Velocidad es posible decidir qué tipo de conexionado sería el más adecuado para la LAV Madrid-Valencia. En el apartado siguiente se muestran las diferentes posibilidades de conexionado posibles y la justificación de la que se considera la mejor alternativa. Nótese que este estudio no tiene como pretensión la realización de un profundo análisis técnico. Dicho proyecto se propondría en una etapa posterior en función de los resultados de este estudio de viabilidad económica.

2.3. Conexionado

Conocido el sistema usado en España para alimentar la Líneas de Alta Velocidad se puede pensar en varios diseños que satisfagan la interconexión entre la central renovable y la catenaria.

Como se ha comentado en el apartado anterior la LAV Madrid-Valencia dispone de tres Subestaciones Eléctricas de Tracción, cada una de las cuales alimenta a dos vanos secciones eléctricamente aisladas). En consecuencia no es viable la opción de inyectar la energía generada en un punto cualquiera de la catenaria pues de este modo solo se estaría suministrando energía a uno de los vanos. Las opciones de diseño viables son dos: dividir la central renovable en tres centrales de un tercio de capacidad de manera que estas alimenten directamente la catenaria a través de cada SET o instalar una línea de MT que recorra la distancia entre las tres SET.

Una central renovable:

En la Figura (21) se puede observar un esquema del conexionado, donde se ilustra cómo se integra la nueva instalación renovable en la electrificación del conjunto. La línea de MT debe tener una longitud de 191 km y conecta la instalación renovable a las tres subestaciones eléctricas de tracción. La instalación renovable deberá estar situada en un punto intermedio de la LAV lo más próxima posible a la subestación central con objeto de reducir pérdidas en el transporte de la energía y a su vez minimizar los costes de construcción de la línea de MT. La central generadora deberá estar conectada a la red (AT) en todo momento de tal manera que cuando la LAV no demande energía y la instalación esté generando está se pueda verter a la red. De este modo la LAV está constantemente alimentada o bien por la propia instalación renovable o bien directamente a la red. Será necesaria la instalación de un contador bidireccional con el fin de poder gestionar el balance energético de la LAV.

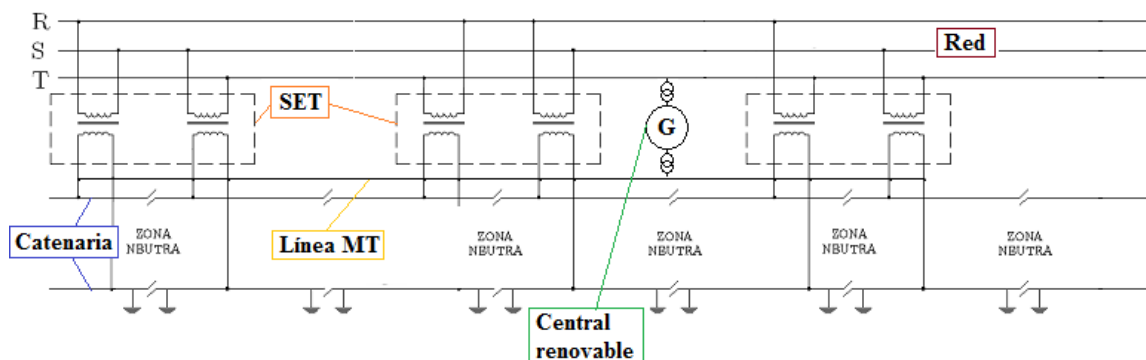


Figura 5: Esquema del conexionado entre la instalación renovable y la red con una central generadora.

Tres centrales renovables:

Esta otra opción de conexionado podría ahorrar la construcción de una línea de MT para unir las tres SET de la LAV. Esta solución implica dividir la instalación en tres parques diferentes, cada uno de los cuales estaría situado junto a una de las SET. Esta disposición afronta el problema de reducir la potencia instalada por tres de tal manera que aunque el balance energético es el mismo necesitaríamos recurrir más frecuentemente a la red por ausencia de potencia lo que por otro lado podría dificultar la amortización del sistema por un aumento de la energía demandada a precio de peaje.

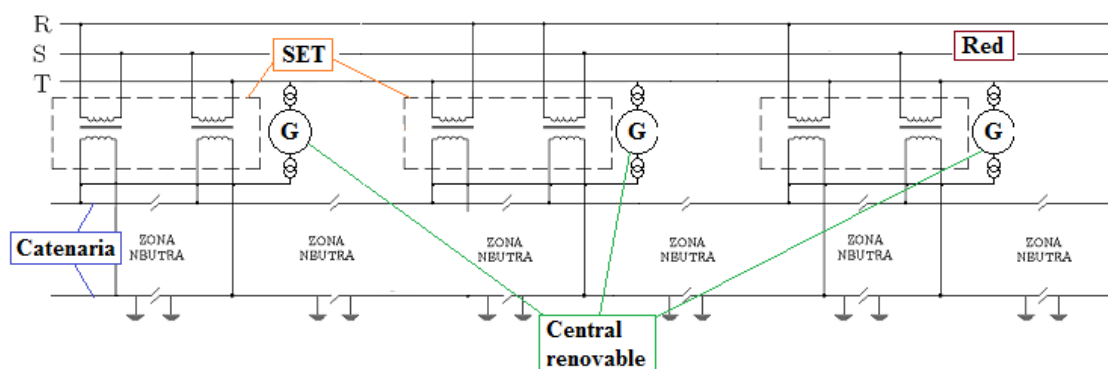


Figura 6: Esquema del conexionado entre la instalación renovable y la red con tres centrales generadoras.

Finalmente se ha optado por ubicar la instalación en un solo punto y construir una línea de MT para transportar la energía a las tres subestaciones de tracción (SET) aunque la segunda opción ahorraría el coste de instalar una línea de MT también conlleva los costes de acondicionar tres zonas distintas para la instalación de una central generadora, no solo la obra civil sino además todos aquellos equipos de medida y transformación necesarios. Por otro optar por la opción de central renovable única aumenta la potencia disponible lo que reduce el coste de tener que recurrir a la red.

Antes de empezar con los primeros cálculos de este documento es interesante ilustrar al lector sobre el concepto de balance neto energético y la regulación vigente de este modelo en España.

2.4. Autoconsumo en España

En España, las primeras referencias al autoconsumo aparecen en el RD 1699/2011, de 18 de noviembre, (Ministerio de Industria, 2011b). En el capítulo IV se establece que: “El Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, en el plazo de cuatro meses desde la entrada en vigor del Real Decreto 1699/2011, elevará al Gobierno una propuesta”.

El mismo 18 de noviembre de 2011 se aprobó el “proyecto de Real Decreto por el que se establece la regulación de las condiciones administrativas, técnicas y económicas de la modalidad de suministro de energía eléctrica con balance neto” (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2011). Se define la modalidad de suministro de balance neto como aquel sistema que permite a los consumidores la producción individual de

CAPÍTULO 2

energía para su propio consumo y puede utilizar la red como sistema de almacenamiento. Este sistema es interesante para las instalaciones de generación eléctrica con fuentes renovables no gestionables, como la energía eólica o energía solar, cuyo coste de producción es superior al precio de venta de la energía en el mercado eléctrico.

El sistema de balance neto consiste en producir la energía eléctrica en el mismo lugar de su consumo, en nuestro caso la LAV Madrid-Valencia. Si la demanda de energía es inferior a la producción de energía eléctrica, se exportará energía a la red (energía excedentaria), mientras que si la demanda de energía es superior, se importará energía de la red. La energía excedentaria vertida a la red no llevará aparejada ninguna contraprestación económica, pero sí generará unos derechos de consumo diferidos. A estos derechos de consumo diferidos se le denominará peaje y corre a cuenta del consumidor.

En el capítulo IV, artículo 9 del proyecto de RD se establece que la energía excedentaria vertida a la red podrá ser utilizada durante un plazo máximo de 12 meses después de la generación del derecho. Por el aprovechamiento de los derechos de consumo diferido el consumidor pagará el coste del servicio de gestión de excedentes y los peajes que sean de aplicación, los cuales aún no han sido definidos.

Si bien el ámbito de aplicación de este proyecto de RD es para consumidores de energía eléctrica de potencia contratada no superior a 100 kW por punto de suministro, que instalen en su red interior una instalación de generación de energía eléctrica destinada a su propio consumo, es la única referencia normativa que existe sobre autoconsumo.

El consumidor dispondrá de los equipos de medida necesarios para la facturación. Para poder ser admitido en la modalidad de balance neto, el titular de un nuevo punto de suministro, en este caso ADIF (Administrador de Infraestructuras Ferroviarias) deberá realizar un contrato de suministro con la empresa comercializadora.

Existe una serie de parámetros y terminología en este proyecto de RD que aún no están detallados con claridad. A continuación, se realiza una interpretación concreta de dichos términos:

- *Período de facturación:* tiempo equivalente a un año compuesto por 12 meses, con inicio en la fecha de firma del contrato entre el consumidor y la comercializadora.

CAPÍTULO 2

- *Período de validez para la recuperación de la energía vertida:* se dispone de 12 meses para poder recuperar la energía vertida a la red desde la fecha de generación, siempre que nos encontremos dentro del mismo periodo de facturación.
- *Derechos de consumo diferido:* también denominado peaje de acceso, es la contraprestación económica por cada kWh consumido de la red y que anteriormente se ha vertido a la propia red de forma gratuita.
- *Energía generada y vertida a la red, o energía acumulada:* se trata del excedente de energía que se ha vertido a la red en los momentos en los que el consumo es inferior a la producción de energía.
- *Consumo de la red:* cuando no se disponga de energía acumulada, el precio de la energía consumida será el precio de la Tarifa de Último Recurso (TUR) sin discriminación horaria correspondiente (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2012) o aquel que ADIF y la comercializadora hayan acordado previamente.

En el marco del balance neto, se tiene de forma simultánea demanda y generación de energía en la propia instalación propiedad del consumidor. En estas circunstancias se distinguen cuatro situaciones posibles de gestión de la energía.

En la Figura (7) se representan el consumo medio de potencia de la LAV Madrid-Valencia. Dicho consumo se denomina en esta memoria con E_c y es el primer requerimiento de diseño que hemos de considerar pues nos marca el punto de balance neto. Su cálculo, en consecuencia, resulta crucial para llevar a cabo un estudio correcto.

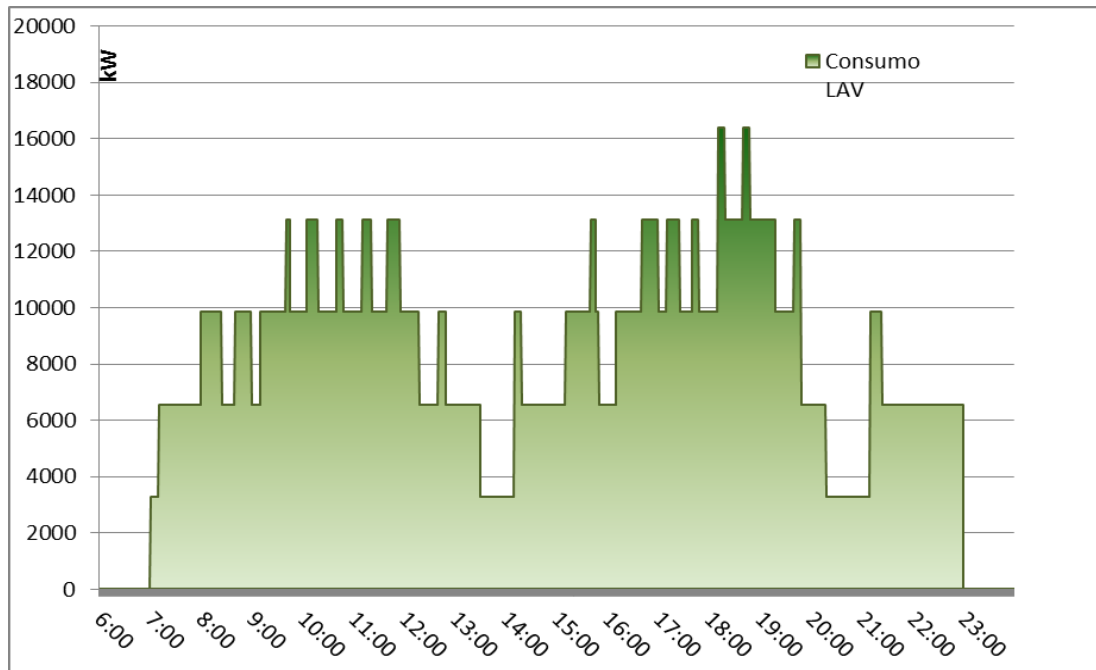


Figura 7: Consumo diario de la LAV Madrid-Valencia.

En la Figura (7), cuya elaboración se justifica en el Anexo A, se representa la carga de trenes que circulan en cada instante por la Línea de Alta Velocidad Madrid-Valencia. Cada escalón equivale a un tren circulando en ese momento por la vía, independientemente del sentido de la marcha, de esta manera se puede conocer la potencia media que demanda la LAV en cada hora.

El servicio de alta velocidad empieza a operar sobre las siete de la mañana y según la hora del día aumenta o disminuye la frecuencia de los trenes para satisfacer la demanda de los clientes hasta parar su actividad a las once de la noche. El gráfico de carga es prácticamente el mismo para cada día del año. La mayor afluencia de trenes que concurren en la línea se da entre las nueve y las doce de la mañana y entre las cinco y las ocho de la noche.

De esta manera la LAV sólo demanda energía durante dieciséis horas al día, la mayor parte de estas contenidas entre el alba y el ocaso.

Las soluciones que se proponen en este documento consideran como requerimiento principal la satisfacción de demanda energética diaria, es decir, ser capaces de, mediante el uso de energías limpias, aportar a la LAV toda la energía necesaria para su funcionamiento.

CAPÍTULO 2

Una solución basada en satisfacer la potencia instantánea demandada carece de sentido pues resulta imposible estimar con exactitud el recurso eólico y solar diario instantáneo y además se sobredimensionaría la instalación, derrochando recursos.

El segundo borrador “Proyecto de Real Decreto por el que se establece la regulación de las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo”, hecho público el 18 julio de 2013 (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2013), difiere significativamente del comentado con anterioridad, y supondría un grave perjuicio para la conexión a la red pública de instalaciones solares fotovoltaicas, al hacerlas prácticamente inviables económicamente. Entre las novedades que aporta podemos destacar:

- No existe un mecanismo de compensación diferida en el tiempo, por lo que toda la energía excedentaria producida por los paneles fotovoltaicos y vertida a la red no puede ser recuperada por el propietario de la instalación.
- Introduce el llamado “peaje de respaldo”, para la sostenibilidad del sistema en el corto plazo. Este peaje será de aplicación a toda la energía consumida procedente de la propia instalación fotovoltaica. La energía producida no sólo no se prima, sino que se penaliza.
- Se proponen peajes de respaldo muy elevados que hacen económicamente inviables las modalidades de suministro y producción con autoconsumo.

En septiembre de 2013, la Comisión Nacional de la Energía emitió un informe sobre la última propuesta de RD (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, 2013) en la que pueden destacarse las siguientes afirmaciones:

- El establecimiento de un “peaje de respaldo” únicamente a los consumidores acogidos a las modalidades de autoconsumo, supone un trato discriminatorio con respecto al resto de consumidores.
- No se deducen del “peaje de respaldo” los beneficios sociales que están asociados a la producción distribuida y al autoconsumo, como son el ahorro por las pérdidas de energía en la red, la reducción de las inversiones netas en el sistema, la menor dependencia energética, y el menor impacto medioambiental de las actividades eléctricas. En la normativa europea se promueve a la generación distribuida y el autoconsumo cuanto menos por todas estas razones.

CAPÍTULO 2

- A juicio de esta Comisión, la propuesta sacrifica la eficiencia económica a medio y largo plazo en aras de la sostenibilidad económica a corto plazo, entendida como recuperación de costes en gran parte hundidos que preceden en el tiempo al autoconsumo y no son achacables a él.
- La Comisión, así como una gran mayoría de los miembros del Consejo Consultivo, considera que se debería eliminar el “peaje de respaldo” contenido en la propuesta.

A continuación y tras haber definido el tipo de conexionado que mejor se adapta a la integración de una central de generación renovable así como el concepto de balance neto y su regulación actual en España se presentan las principales características de la LAV Madrid-Valencia, el lugar seleccionado para levantar la central renovable, los principales parámetros que permiten calcular el consumo energético de la LAV. Se muestran también información característica del servicio Madrid-Valencia.

2.5. *Ámbito de aplicación del estudio*

El análisis de viabilidad que se propone en este proyecto se desarrolla en la Línea de Alta Velocidad Madrid-Valencia.

La línea que une la estación Madrid-Atocha con Valencia Joaquín Sorolla, tiene una longitud de 391 km.

El área donde se ha proyectado la instalación renovable se encuentra cerca de la localidad de Gabaldón, Cuenca, en las siguientes coordenadas: 39.715424, -1.930895. Esta situación se encuentra junto a la Línea de Alta Velocidad a 225 km de distancia tomando el origen en Madrid-Atocha y muy próximo al Puesto de Adelantamiento y Estacionamiento de Trenes (PAET).



Figura 8: Plano de situación de la LAV Madrid-Valencia.

La zona ha sido elegida teniendo en cuenta los siguientes criterios:

- Irradiancia solar y velocidad del viento medio anual.
- Punto intermedio de la LAV con objeto de disminuir al máximo las pérdidas de transporte de energía a las diferentes SET.
- Cercanía a una Subestación Eléctrica de Tracción para ahorrar cableado y aprovechar las sinergias de la SET como son los accesos ya construidos.

La frecuencia de los trenes que circulan por la vía diariamente se ha representado en la Figura (7), y se supone que la frecuencia es similar todos los días del año. El servicio AVE comienza a operar a las siete de la mañana y el último tren llega a su destino no más tarde de las once de la noche.

La LAV está alimentada por tres Subestaciones Eléctricas de Tracción (SET), con una separación entre ellas de unos 100 km: Cada una de las SET cuenta con dos transformadores de AT/MT y alimenta a dos cantones. De esta forma cada vía está dividida en seis secciones con independencia eléctrica.

CAPÍTULO 2

El consumo de los trenes AVE de la Serie 112 que operan el servicio Madrid-Valencia se sitúa en torno a 14 kWh/km, tratándose de un tren de 365 plazas en composición simple (RENFE).

Costes antes de impuestos del servicio AVE Madrid-Valencia						
	€/pko	%	€/tren *km	€/po *viaje	€/viaje	€/año
Plazas: 365; Distancia: 391 km						
Trenes	0,020	0,306	7,227	7,742	2825,7	28.879.237
Mantenimiento de trenes	0,010	0,15	3,687	3,949	1441,4	14.731.328
Amortización y financiación ajena de inmovilizado	0,010	0,15	3,541	3,793	1384,3	14.147.909
Canon ADIF por uso de infraestructura	0,022	0,346	8,176	8,758	3196,8	32.671.460
Canon ADIF por uso de estaciones y otros servicios al viajero	0,003	0,051	1,205	1,290	470,9	4.813.206
Servicios a bordo y en tierra	0,007	0,113	2,665	2,854	1041,8	10.647.395
Comisiones venta, gastos financieros tarjetas y emisión de billetes	0,006	0,087	2,044	2,190	799,2	8.167.865
Energía	0,004	0,062	1,470	1,575	574,7	5.022.841
Personal operativo propio	0,002	0,036	0,840	0,899	328,2	3.354.659
Total	0,065	1,000	23,626	25,308	9237,5	94.407.975

Tabla 2: Cuadro de gastos de la LAV Madrid-Valencia.

No es posible indicar un ratio de consumo distinto pues la potencia instantánea depende de muchos factores como ya se ha visto con anterioridad, incluyendo el estado meteorológico. La Serie 112 de RENFE cuenta con freno regenerativo con capacidad de suministrar la energía necesaria para abastecer los equipos auxiliares. En algunos puntos del trazado el tren va en deriva (punto muerto).

El cálculo de la energía demandada anualmente por la LAV se ha realizado mediante la Figura (7) y tomando como referencia el consumo por km facilitado por RENFE. Por lo tanto, el consumo energético de un viaje es de 5.474 kWh y la potencia media de 3.278 kW. Si se multiplica este dato por el perfil de la Figura (7) se obtiene el consumo energético diario, $E_{c,d}$, del servicio Madrid-Valencia que es igual a 131.059 kWh y, por consiguiente, E_c es igual a 47.836.586 kWh/año. El detalle de los cálculos se puede ver en el Anexo A.

Parámetro	Valor
Tiempo por trayecto	1,67 h
Tipo de tren	AVE Serie 112
Distancia de la línea	391 km
Consumo medio por km	14 kWh/km
$E_{c,d}$	131.059 kWh
E_c	47.836.586 kWh

Tabla 3: Parámetros de la LAV.

Tras conocer los primeros datos sobre consumo energético del servicio Madrid-Valencia y antes de pasar a los siguientes capítulos se quiere definir en el siguiente punto los indicadores de rentabilidad que se van a usar para el estudio de viabilidad económica de este proyecto.

2.6. Indicadores de Rentabilidad

Existen en la actualidad numerosos métodos para el análisis de inversiones, todos ellos cuentan con ventajas e inconvenientes. Lo más prudente, desde un punto de vista financiero, es usar varios de estos métodos con el objetivo de tener una imagen más amplia de los resultados.

En este análisis se han empleado indicadores tales como el tiempo de retorno (*Payback*), la Tasa Interna de Rentabilidad (*TIR*) y el Valor Actual Neto (*VAN*).

El *Payback* corresponde al número de años en el que la suma de los ahorros iguala a la inversión inicial realizada, expresada por la Ecuación (2).

$$C_{FV} = \sum_{t=1}^{t=25} AH_{FV}^t \quad \text{para } t=1,2,3,\dots,25 \quad (2)$$

donde C_{FV} es el coste de la inversión en euros y AH_{FV}^t es el ahorro obtenido en la facturación eléctrica en el año t con la instalación renovable.

La expresión que responde al cálculo del ahorro sería la siguiente:

$$AH_{FV}^t = F_{\sin FV}^t - F_{FV}^t \quad (3)$$

CAPÍTULO 2

donde $F_{sin,FV}^t$ es la factura anual sin instalación FV, y F_{FV}^t es la factura anual con la instalación renovable, en el mismo año considerado, t .

El VAN es un parámetro que actualiza los ingresos futuros a la fecha actual, descontando a los flujos de caja una tasa de interés que podríamos haber obtenido por ejemplo a renta fija, sin apenas asumir riesgos. Para que el proyecto sea rentable el VAN tendrá que ser superior a cero, lo que significará que recuperaremos la inversión inicial y tendremos más capital que si lo hubiéramos puesto a renta fija. En este análisis se simularán varios escenarios para facilitar la toma de decisiones.

$$VAN = \sum_{t=1}^{t=25} \frac{AH_{FV}^t}{(1+r)^t} - C_{FV} \quad (4)$$

Por otra parte, el *TIR* es la tasa de interés con la que se consigue un Valor Actual Neto (VAN) nulo, es decir, la rentabilidad anual de la inversión inicial durante la vida esperada del proyecto, que en el caso que nos ocupa es de 25 años. Se consideran proyectos rentables aquellos que tienen un *TIR* superior a una tasa de interés esperada. El VAN de un proyecto de inversión se calcula mediante la Ecuación (4), siendo r la tasa de interés, el *TIR* es la r que anula el VAN).

A estas alturas de la memoria se cuenta con los conocimientos necesarios para poder seguir fácilmente los capítulos siguiente en los que se proponen y analizan dos soluciones energéticas independientes. En el Capítulo 3 se describe la solución con energía fotovoltaica mientras que en el Capítulo 4 contiene el mismo análisis con energía eólica.

Capítulo 3

Solución solar fotovoltaica

En esta sección se hace un estudio muy detallado de todos los aspectos a tener en cuenta a la hora de realizar una instalación FV (fotovoltaica). El orden de exposición coincide con el llevado a cabo a la hora de realizar los cálculos, desde un breve repaso a las principales características de la energía solar FV pasando por la medición de la radiación solar por los lugares que transcurre la vía hasta el análisis de rentabilidad de la inversión.

3.1. *Fundamentos de energía solar fotovoltaica*

Los sistemas fotovoltaicos son dispositivos semiconductores que convierten la energía del sol en electricidad en forma de corriente continua. Están basados en el efecto fotoeléctrico, descubrimiento por el que Albert Einstein recibió en el año 1921 el premio Nobel de Física.

Las células FV se configuran para construir módulos y a su vez estos forman paneles que repartidos por una superficie crean un campo solar. Las células se conectan en serie para aumentar la tensión al valor deseado, otras se conectan en paralelo para conseguir la corriente eléctrica que se busca. Los paneles solares proporcionan energía en forma de corriente continua por lo que si se está trabajando con alterna es necesario la instalación de dispositivos inversores. Estos elementos son una parte muy importante

CAPÍTULO 3

del sistema fotovoltaico y tienen una gran repercusión en el coste de operación y mantenimiento ya que su corta vida útil hace necesario varios recambios.

Las primeras células FV fueron producidas en los cincuenta y se usaron principalmente para proveer de energía a los satélites. En los setenta, la crisis del petróleo, permitió impulsar ciertas mejoras en el proceso de producción lo que condujo a una gran reducción de costes y permitió abrir el mercado FV para usos residenciales y comerciales. En 1977 el precio de la célula solar bajó de los 80\$. Para activar una bombilla de 60W se necesitaba un panel de 4.800\$. La aplicación comercial de la fotovoltaica era aun claramente inviable. Sin embargo la apuesta por el I+D+I. y la ilusión por disponer de una energía limpia, gratuita y que aprovechara directamente la mayor fuente energética del planeta para convertirla en electricidad, impulsó los esfuerzos en investigación junto con aumentos de producción industrial que provocaron bajadas más pronunciadas de precio. Cada duplicación de la producción industrial de células fotovoltaicas lleva parejo aproximadamente una disminución del 20% del precio, se trata de la Ley de Swanson.

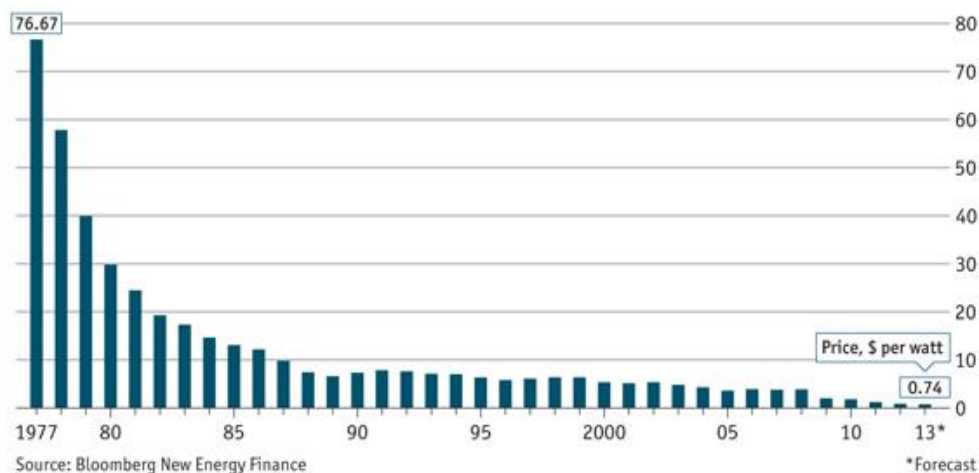


Figura 9: El efecto Swanson.

En 36 años, el precio de la célula fotovoltaica se ha dividido por cien y aún sigue bajando. Además, la eficiencia de las células sigue subiendo y se investiga en materiales que se sospecha no están sujetos a limitaciones físicas inherentes a los semiconductores y que podrían doblar o triplicar la eficiencia actual.

CAPÍTULO 3

Hoy en día se están alcanzando precios insospechados en años anteriores con valores de 0,55 €/W_p (Vatio-pico) para los módulos y 1,7 €/W_p para el sistema completo y la tendencia sigue a la baja.

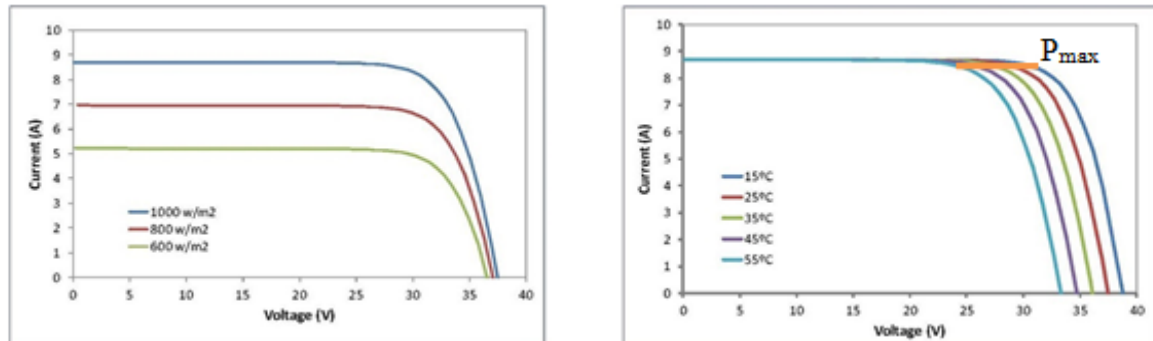


Figura 10: Diagrama I-V.

En la figura se muestra el diagrama de potencia de un módulo, el inversor debe hacer que el punto de funcionamiento se sitúe siempre en el óptimo que es el punto de máxima potencia ($P_{m\acute{a}x}$). También se ilustra el comportamiento de las células en función de la temperatura e irradiancia recibida.

La eficiencia de conversión media obtenida por las células disponibles comercialmente (producidas a partir de silicio monocristalino) está alrededor del 15%, pero según la tecnología utilizada varía desde el 6% de las células de silicio amorfo hasta el 23% de las células de silicio monocristalino. También existen las células multicapa, normalmente de arseniuro de galio, que alcanzan eficiencias del 30%. En laboratorio se ha superado el 43% con nuevos paneles experimentales.

Los siguientes parámetros han de ser tenidos en cuenta antes de dimensionar cualquier instalación solar FV:

Irradiancia solar:

La irradiancia es la magnitud utilizada para describir la potencia incidente por unidad de superficie de todo tipo de radiación electromagnética.

$$I = \frac{P_{inc}}{A_s} \quad (5)$$

CAPÍTULO 3

P_{inc} es la potencia incidente y A_s es el área de la superficie en que incide la onda. En unidades del sistema internacional se mide en W/m^2 .

El fabricante mide la potencia nominal de los paneles bajo condiciones de laboratorio: $25^\circ C$ y una irradiancia de $1.000 W_p/m^2$. Cuando se diseña una instalación FV se ha de ser muy consciente de que la potencia nominal del panel solo se va a dar en ciertos momentos, y por ello el cálculo de la superficie necesaria se debe hacer en términos energéticos.

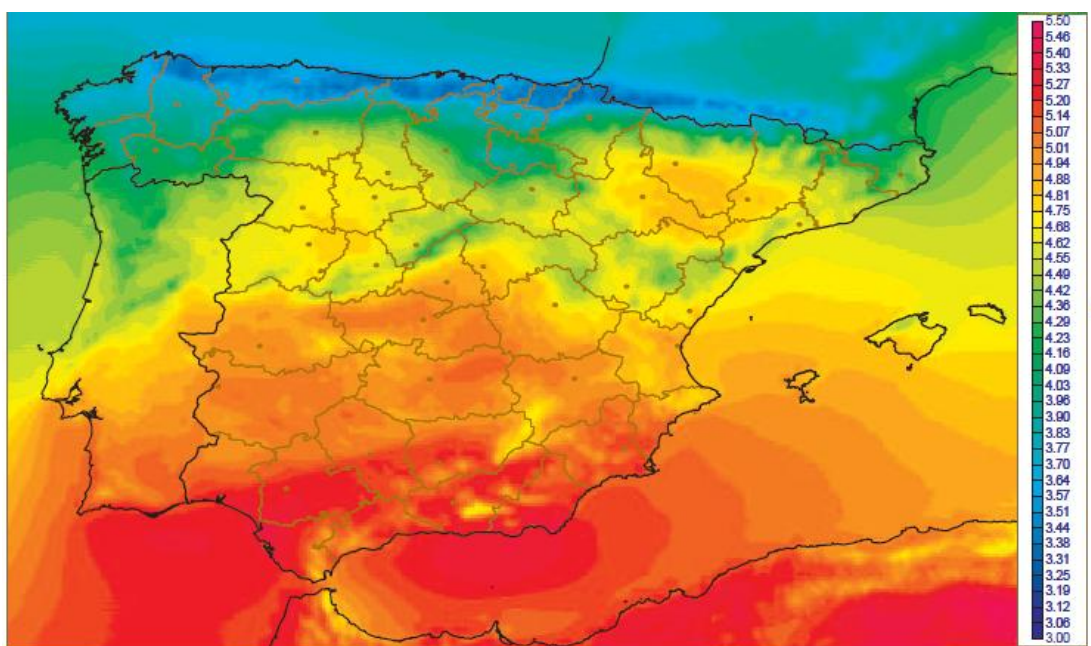


Figura 11: Mapa de irradiancia solar de España.

La altura del sol varía según la época del año. En invierno, el sol se encuentra mucho más bajo que en verano. Para optimizar la producción de electricidad por parte de los paneles fotovoltaicos, habría que orientarlos constantemente hacia el sol (para eso se utiliza seguidores solares) aunque el análisis beneficio-coste plantea muchas dudas sobre la rentabilidad de estos sistemas de seguimiento. En caso de que los paneles sean fijos la mejor solución en España es orientarlos hacia el sur, con una inclinación de 45° . De esta manera se consigue un mejor rendimiento anual.

Factor de pérdidas:

Los paneles no reciben durante todo el día la misma cantidad de energía solar. El sol emite una radiación promedio de aproximadamente 1353 W/m^2 (NASA), esta cantidad varía a causa de la trayectoria elíptica de la Tierra. La masa de aire de la Tierra produce pérdidas energéticas por lo que al suelo llegan aproximadamente 1000 W/m^2 , lo que supone una limitación física. Cada uno de los gases de la atmósfera absorbe energía en una determinada longitud de onda. Con la célula fotoeléctrica tan solo podemos absorber ciertas longitudes de onda lo que depende de los materiales con los que esté construida. Esto supone una clara limitación tecnológica. El Factor de Pérdidas típico para una instalación industrial se sitúa en torno al 80%

Degradación de la célula FV:

Las células fotovoltaicas tienen una vida útil de 25 años. Este es el tiempo que el fabricante asegura un funcionamiento óptimo. Después de este periodo de tiempo las células empiezan a degradarse y trabajan al 80% de su capacidad inicial.

3.2. Radiación solar a lo largo del año

La cantidad de energía eléctrica consumida en la LAV varía a lo largo del día, y de forma similar, en las diferentes estaciones del año.

En la Figura (12) se representa la irradiancia solar en la superficie donde se han decidido instalar los paneles solares para un día típico de cada estación del año, expresada mediante la irradiancia ($\text{kWh/m}^2 \cdot \text{día}$). Se observa cómo durante el verano se alcanzan los mayores niveles de irradiancia, debido a que el sol incide más perpendicularmente sobre la superficie terrestre de nuestra zona geográfica. Hay que destacar que también durante los meses de verano es cuando se cuenta con un mayor número de horas de sol. En invierno, se recibe menor irradiancia y el número de horas de sol es menor. Durante las estaciones de primavera y otoño, la irradiancia es muy parecida, siendo algo mayor en primavera. La irradiancia útil comienza aproximadamente a partir de las ocho de la mañana en todas las estaciones del año, y finaliza entre las seis de la tarde en invierno y las diez de la noche en verano (Agencia Estatal de Meteorología, 2013).

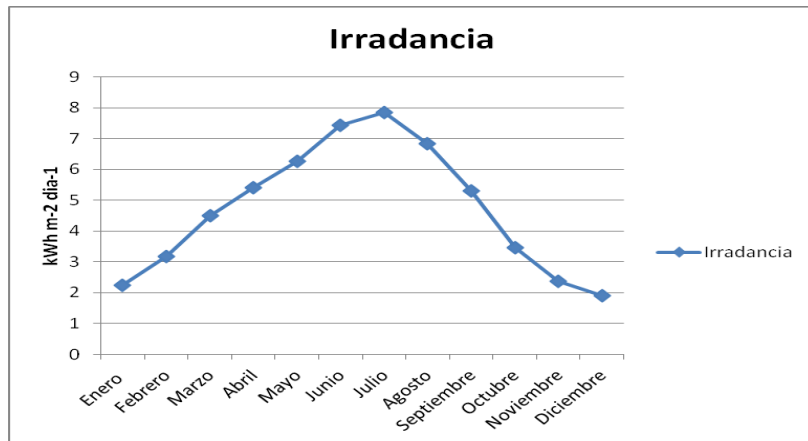


Figura 12: Irradiancia a lo largo del año sobre la instalación FV.

3.3. Curva de Potencia

Para determinar el consumo eléctrico de la línea objeto de estudio se ha realizado una estimación. Como ya se comentó en el Capítulo 1 de esta memoria, el tren AVE que opera en el servicio Madrid-Valencia tiene un consumo promedio de 14 kWh/km y la longitud de la vía es de 391 km por lo que el consumo diario es de 131 MWh. La instalación FV se dimensiona de tal forma que la energía generada por los paneles solares satisfaga la energía diaria demandada, que a su vez es el área de la Figura (7). Es decir, si ambas áreas son iguales, entonces se puede asegurar que el balance energético es neto.

En la Figura (13) se muestra la curva de consumo y generación de los paneles solares FV instalados, de forma que la energía generada en el día es igual a la energía consumida.

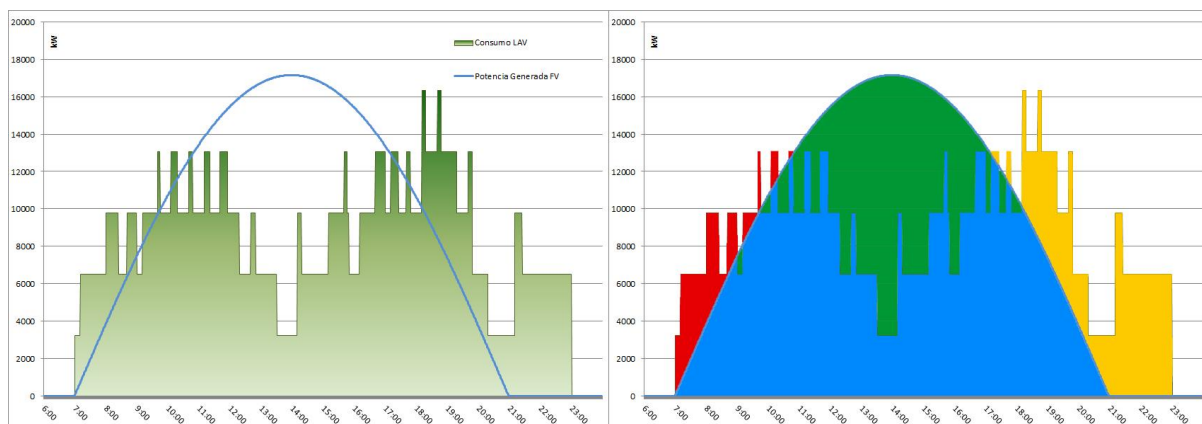


Figura 13: Curva de consumo y generación fotovoltaica.

En La Figura (13) se pueden distinguir cuatro formas de funcionamiento. La primera, denominada “*consumo a precio TUR*” (color rojo), hace referencia a periodos en los que la energía se consume directamente de la red al precio que tenga establecido la compañía suministradora, cuando aún no existe energía previamente almacenada por el propio usuario. El “*consumo instantáneo*” (color azul) se produce cuando la producción eléctrica en ese instante es superior o igual a la demanda que requiere la instalación, y no supone ningún coste adicional al propietario. El área comprendida entre la curva “Potencia generada (FV)” y la curva “Consumo LAV” es la “*energía excedentaria vertida a la red*” (color verde), que ni la Administración ni la compañía eléctrica recompensan. Por último, se denomina “*consumo a precio de peaje*” a los periodos en los que la energía se consume de la red cuando la producción de energía es inferior a la demanda, siempre y cuando se haya vertido dicha energía a la red anteriormente, lo cual supone un coste por almacenamiento y gestión de excedentes (color amarillo). En este ejemplo, dado que la producción es igual a la generación, al final del día se tiene almacenada en la red una cantidad igual a la energía consumida a precio TUR en la primera zona, que podrá ser recuperada posteriormente si nos encontramos dentro del mismo periodo de facturación.

3.4. Determinación de la superficie de paneles solares FV

La superficie de paneles solares FV a colocar debe ser la adecuada para satisfacer las necesidades anuales de la LAV. Hay que evitar disponer de energía acumulada al final del periodo de facturación, ya que la energía excedentaria vertida a la red no lleva aparejada ninguna contraprestación económica, y no puede recuperarse una vez

finalizado el periodo de facturación. Estableciéndose la condición de que la energía consumida en un periodo de facturación (E_c) debe ser igual a la energía generada en el mismo periodo de facturación (E_{gen}), se obtiene la superficie para conseguir el autoconsumo mediante el uso de FV (S_{auto}). La Ecuación (6) muestra el cálculo de esta superficie.

$$S_{auto} = \frac{\sum_{i=1}^{365} e_{ci}}{\eta \cdot \sum_{i=1}^{365} I_i} \quad (6)$$

donde e_{ci} es el consumo de energía en el día i , η es el rendimiento de los módulos solares, en el que se ha incluido el *factor de pérdidas* y I_i es la irradiancia en el día i .

3.5. **Mes óptimo de comienzo del periodo de facturación**

En la Figura (14) se muestra la evolución de la energía acumulada diaria durante el periodo de facturación de un año (con comienzo el 1 de enero), considerando la superficie S_{auto} . Se distinguen dos intervalos claramente diferenciados. Un intervalo inicial en el que no se dispone de energía acumulada, consumiéndose energía de la red a precio *TUR* cuando la demanda supera a la producción. Este intervalo comprende desde el primer día del período de facturación (1 de enero) hasta el día 170, correspondiente al 19 de junio. El segundo intervalo comprende desde el día 171 hasta el último día del periodo, donde se dispone de energía acumulada en todo momento, y en consecuencia, el consumo de energía de la red siempre se realiza a precio de peaje. Destacar que al final de año se dispone de energía acumulada, la cual no se va a poder utilizar posteriormente ya que nuestro periodo de facturación ha finalizado. Esta energía sobrante que no se puede utilizar, se denomina energía perdida y coincide con la energía que se ha consumido de la red a precio *TUR* durante el primer intervalo, pues la superficie instalada (S_{auto}) produce la misma cantidad de energía anual que la demandada.

En consecuencia, el día óptimo para comenzar el periodo de facturación es el 20 de junio siendo este día del año en el que la generación comienza a ser superior al consumo. De esta forma se tendrá siempre energía acumulada para poder recuperarla.

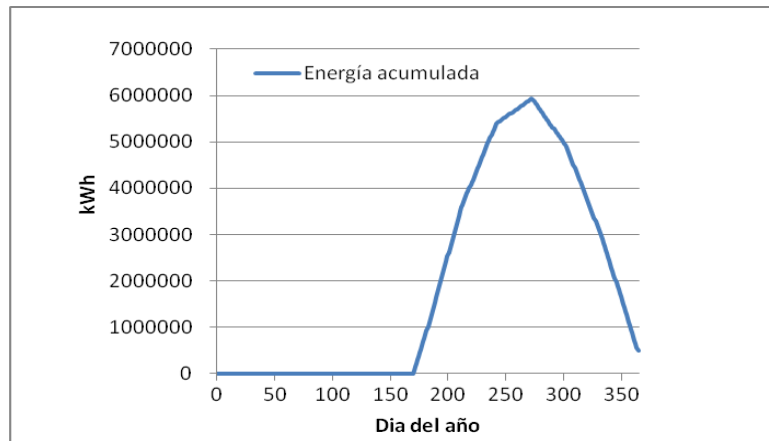


Figura 14: Energía acumulada diaria a lo largo del año.

3.6. Repercusiones de la variación de la superficie instalada

Con objeto de observar el comportamiento de la instalación cuando varía la superficie instalada, se define el coeficiente de superficie K como la relación entre la superficie real de paneles instalados (S_{real}) y la superficie determinada por el autoconsumo (S_{auto}).

$$K = \frac{S_{real}}{S_{auto}} \quad (7)$$

En la Figura (15) se ha representado la factura anual de la energía consumida sin instalación FV y la factura anual con instalación FV para distintos valores del precio de peaje para el año 1 y 25 de la vida útil respectivamente.

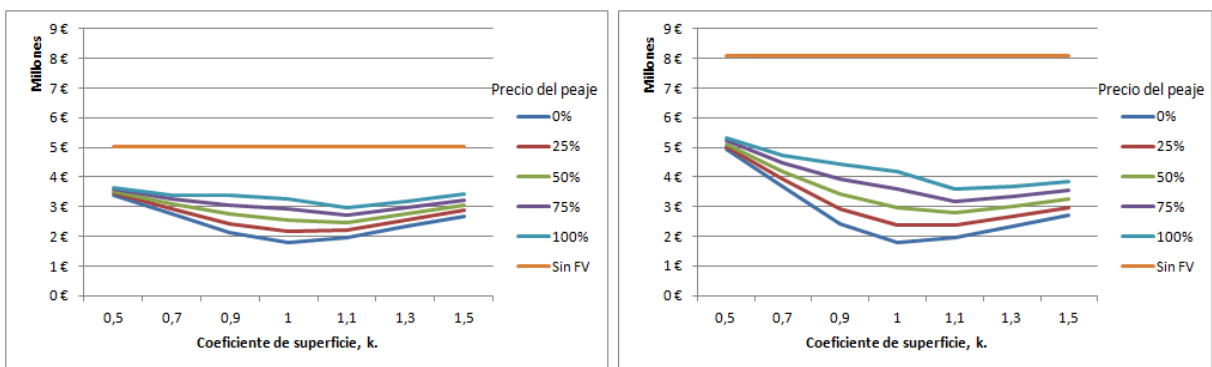


Figura 15: Factura anual con y sin FV.

CAPÍTULO 3

$$F_{\sin FV} = E_c \cdot P_{TUR} \quad (8)$$

$$F_{FV} = E_{c,inst} \cdot 0 + E_{c,peaje} \cdot P_{peaje} + E_{c,TUR} \cdot P_{TUR} + C_{anual} \quad (9)$$

donde E_c es el consumo total de energía de la LAV, $E_{c,inst}$ es el consumo de energía instantánea y sin coste directo, $E_{c,peaje}$ es la energía consumida de la red a precio de peaje (P_{peaje}), y $E_{c,TUR}$ es el consumo de energía a precio TUR (P_{TUR}).

La $E_{c,peaje}$ y $E_{c,TUR}$ se han obtenido mediante el análisis de la figura con un programa CAD obteniéndose que $E_{c,peaje}$ es un 29,5% de la E_c , es decir, 14.111.792,9 kWh anuales y $E_{c,TUR}$ es un 0,02% de E_c lo que asciende a 9.436,26 kWh al año.

Nótese que no se ha considerado en este análisis la posibilidad de ingresar dinero por la energía excedentaria no recuperada, la cual podría ser generosamente remunerada en el caso de mantener el antiguo sistema de primas. Se asume, en consecuencia, que la energía sobrante se inyecta en la red sin obtener contraprestación económica alguna.

En la Figura (15) se puede observar cómo para valores de K inferiores a la unidad o 1,1 (según el porcentaje sobre P_{TUR} al que se pague el peaje) la factura con FV va disminuyendo. Esto es debido a que cuanto mayor superficie de paneles dispongamos, mayor cantidad de energía es capaz de producir la instalación FV, y por tanto, menor cantidad de energía se consumirá a precio TUR y a precio peaje. Para valores de K superiores, el coste de adquisición del sistema no compensa la reducción de energía consumida a precio TUR y la factura aumenta..

Con precios de peaje (P_{peaje}) inferiores al 50% del precio de la Tarifa de Último Recurso (P_{TUR}) $K=1$ es óptimo, es decir, el coste mínimo de la factura anual se alcanza con aquella superficie con la que se consigue balance neto, S_{auto} , siendo $K=1$. Según aumenta el precio de peaje, el óptimo tiende a desplazarse a un valor de $K=1,1$. Esta situación se debe a que cuanto mayor es el P_{peaje} , mayor es la rentabilidad de instalar más paneles, pues el coste de su adquisición es inferior al precio que se paga por el peaje.

3.7. Análisis de rentabilidad

En el análisis de rentabilidad de la nueva instalación, se ha considerado que la facturación con FV se inicia en el día óptimo, y que la superficie de paneles instalados es igual a S_{auto} ($K=1$). Teniendo en cuenta que la vida útil de los paneles fotovoltaicos es de 25 años y con objeto de realizar un análisis de rentabilidad lo más real posible, el precio del término de la energía a lo largo de los 25 años de vida aumentará un 2% anual, de acuerdo a las previsiones realizadas por la Unión Española Fotovoltaica, UNEF (UNEF, 2012) siendo este un escenario ciertamente conservador pues el precio de la energía ha aumentado en España un 71% en la última década (Ministerio de Industria Energía y Turismo).

3.7.1. Costes de la instalación

La Figura (16) muestra el desglose en porcentaje del coste de la instalación de los paneles FV. En el precio total de la instalación se incluye, además de los paneles, inversor de CC/CA, estructura de soporte de los paneles, elementos auxiliares como el cableado, y la mano de obra de instalación de los mismos. El coste de instalación asciende a 1,7 €/Wp (Vatio-pico) instalado (EPIA).

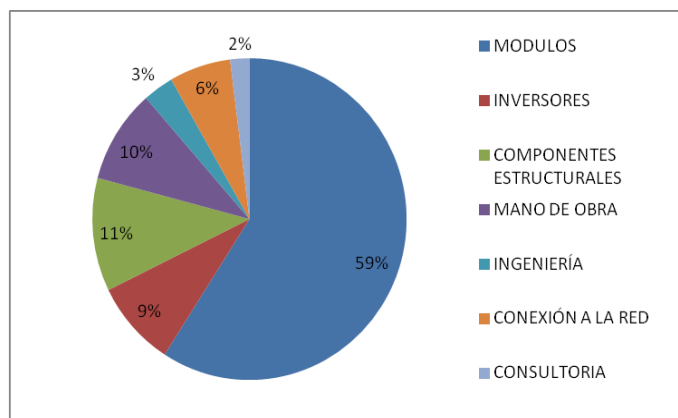


Figura 16: Desgloses de costes de la instalación FV.

Los valores característicos asociados a la instalación se resumen en la Tabla (4) y (5). En dichas tablas se indican los valores asociados a la LAV, como son el consumo anual de energía (E_c) y la irradiancia (I) anual que recibe, junto con valores correspondientes a los paneles FV, el rendimiento de los módulos (η) y el coste del vatio-pico instalado.

Parámetros	Valor
Consumo Diario de Energía ($E_{c,d}$)	131.059,14 kWh
Consumo Anual de Energía (E_c)	47.836.586,1 kWh
Irradiancia Diaria (I)	4,68 kWh/m ²
Rendimiento módulos (η)	0,15
Coste del vatio pico instalado	1,7 €/W _p

Tabla 4: Valores característicos de la instalación FV.

Características de los módulos FV	Valor
Superficie (A_{FV})	1,626 m ²
Vatio pico por modulo, STC (P_{STC})	230 W _p
Rendimiento	0,15
Vatio pico por m ²	141,46 W _p /m ²

Tabla 5: Características de los módulos FV.

Empleando la Ecuación (6), se obtiene una superficie S_{auto} de 186.693,93 m². Se ha decidido instalar una superficie de paneles FV constituida por 114.817 módulos de superficie unitaria 1,6269 m² y 230 W_p, lo que implica una superficie real de 186.694 m² y una potencia nominal de 26.408,12 kW_p.

$$n = \frac{S_{real}}{A_{FV}} \quad (10)$$

Con la Ecuación (10) se calcula el número de paneles necesarios y, sabiendo la potencia pico (P_{STC}) de cada panel, es sencillo calcular la potencia nominal de la instalación (P_N)

$$P_N = n \cdot P_{STC} \quad (11)$$

El coste de adquisición de los módulos fotovoltaicos cerró el año 2013 con un precio de 0,55 €/W_p y asciende a 1,7 €/W_p si se incluyen el resto de costes de la instalación, con lo que obtenemos el coste total del sistema FV.

$$C_{adq} = 0,55 \cdot P_N \quad (12)$$

$$C_S = 1,7 \cdot P_N \quad (13)$$

CAPÍTULO 3

A la Ecuación (13) hay que sumarle el coste de construcción de una línea de media tensión, pues se recuerda al lector que la energía generada ha de ser inyectada directamente en las subestaciones de tracción de la vía.

Este coste varía mucho según la dificultad del trazado. Sin embargo, los terrenos por los que transcurre el tren están en su mayoría despejados y son llanos por lo que el coste asciende a 30.000 €/km y el coste total del sistema a 50.623.797,6€.

Resultados	Valor
Superficie para balance neto (S_{auto})	186.693,9 m ²
Nº módulos necesarios (n)	114.818 uds
Coeficiente de superficie (K)	1
Potencia instalada (P_N)	26.408 kW _p
Coste de adquisición (C_{adq})	14.524.463,9 €
Coste sistema(C_s)	44.893.797,6 €
Coste Total (C_T)	50.623.797,6 €

Tabla 6: Cuadro de resultados.

Otro dato importante a la hora de proyectar una instalación fotovoltaica son los costes de operación y mantenimiento (O&M) o costes del ciclo de vida de la instalación. La juventud de los parques solares fotovoltaicos dificulta un cálculo preciso de los costes de mantenimiento a largo plazo pues se cuenta con muy pocos datos. Sin embargo, publicaciones de referencia apuntan que estos se sitúan en torno al 1% del coste inicial de la instalación.

En la Figura (17) se muestra en detalle los costes O&M en los que se incurre con la solución propuesta, los cuales deberán ser abordados por ADIF anualmente hasta el fin de la vida de la instalación, y ascienden a una cuantía anual de 448.937,98 €. Nótese que el gasto en mantenimiento se incrementa con los años pues la instalación envejece, no obstante, para un correcto análisis se han repartido por igual durante los 25 años de vida de la instalación.

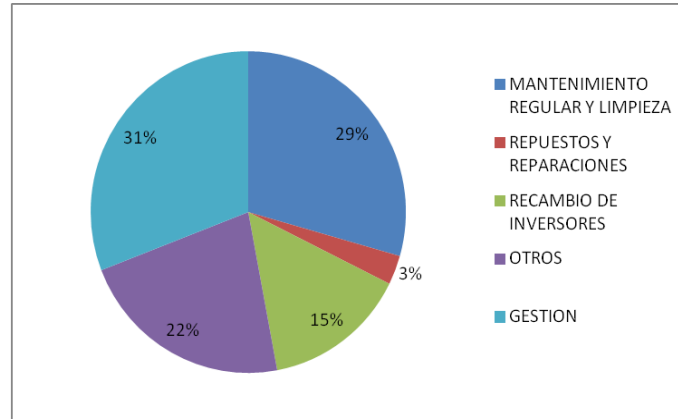


Figura 17: Desglose de costes de O&M de la instalación FV.

Los inversores de DC/AC consumen un 15% del presupuesto de mantenimiento pues su vida útil es muy inferior a la de los módulos solares.

Se ha decidió incluir los costes O&M en el análisis de inversión y no introducirlos en el capítulo de mantenimiento que ADIF tiene para estos gastos debido a que, en la actualidad, estos costes los asume la compañía distribuidora, estando incluidos en el precio que se paga por la energía.

En este análisis se han considerado también los costes financieros debidos a la cuota anual de amortización que conlleva la financiación ajena del proyecto. Con el objetivo de no desvirtuar el análisis, se ha decidido financiar la mitad del proyecto, 25.311.898,8 €, siendo la cuantía restante (C_{prop}) fondos propios de ADIF.

El periodo de amortización del préstamo se ha establecido en 20 años y el Tipo de Interés Nominal (TIN) al 5%, pudiendo ser menor pues en abril de 2014 el coste de financiación a diez años de España se sitúa por debajo del 4%. La cuota anual de amortización se calcula con la Ecuación (14) y se ha seguido el sistema francés donde las cuotas se reparten por igual todos los años hasta la devolución del préstamo.

$$C_{amort} = \frac{C_{prop} \cdot i}{(1 - (1 + i)^{-n})} \quad (14)$$

donde C_{amort} es la cuota de amortización del préstamo, n es el número de años, C_{FV} el capital principal que es un 50% de C_T y i el tipo de interés.

Con el fin de facilitar la lectura de esta memoria, no se muestran en esta sección los costes detallados. El lector puede ampliar la información en el Anexo B donde encontrará, además, las debidas referencias.

3.7.2. Resultados

En la Figura (18), se representa la variación del *TIR* y del *Payback* de la inversión en función del precio del peaje en porcentaje del precio de la energía a *TUR*, para un precio del vatio-pico de 1,7 €/Wp, un precio inicial del término de la energía de 0,105 €/kWh, correspondiente al precio de la energía del año 2012 (ADIF), con un incremento anual del 2%. Se han representado los valores en el entorno de $K=1$ (114.818 paneles), con objeto de observar el comportamiento de los parámetros económicos ante cualquier escenario posible.

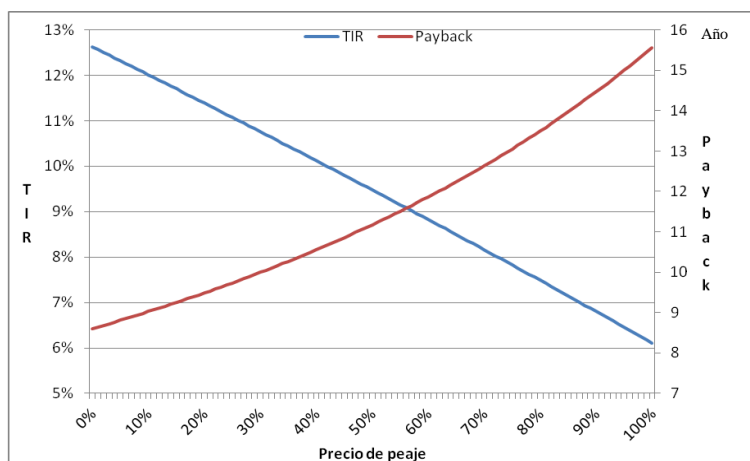


Figura 18: TIR y Payback en función del precio del peaje en % del precio de la energía a *TUR*.

En la Figura (18) se puede observar cómo aumenta el Payback con el incremento del precio de peaje (P_{peaje}), pasando de poder recuperar la inversión en un plazo de 8,6 años con un $P_{peaje} = 0$ €/kWh a recuperarla en 15,5 años si el $P_{peaje} = P_{TUR}$, que es casi el doble.

La *TIR* se comporta, como es de esperar, de manera opuesta disminuyendo la rentabilidad del proyecto al aumentar el precio del peaje pasando de una rentabilidad anual del 12,6% en el caso más favorable, hasta bajar al 6,1% en el peor escenario.

Para el análisis del VAN, mostrado en la Figura (19), se han establecido tres escenarios en los que se ha establecido una tasa de interés distinta desde un planteamiento poco

CAPÍTULO 3

exigente con un $r = 6\%$ hasta otro más ambicioso en el que se ha elevado la tasa de interés exigida al 10%.

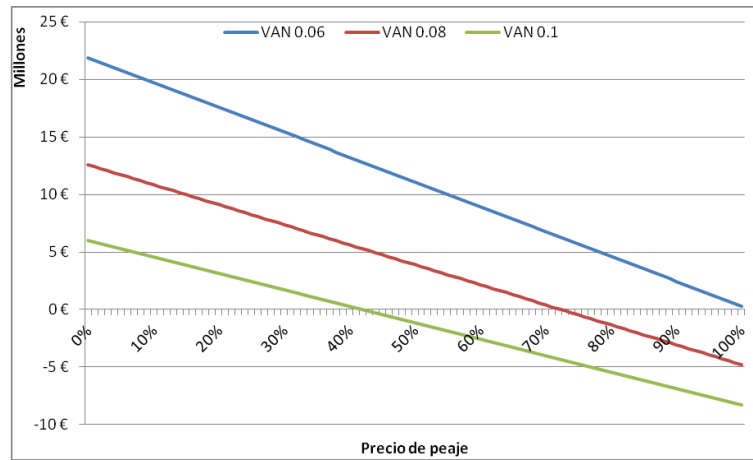


Figura 19: VAN en función del precio del peaje en % del precio de la energía a TUR.

En el planteamiento menos exigente (línea azul), el proyecto es rentable independientemente del precio que se pague en el peaje, mientras que en las otras dos situaciones el proyecto deja de ser interesante cuando $P_{peaje} \geq 73\%$ (línea roja) o si $P_{peaje} \geq 42\%$ del P_{TUR} (línea verde).

Para facilitar la interpretación de los resultados, en la Figura (20) se muestra la curva de Cash-Flow acumulado con la que el lector está seguramente muy familiarizado y que resulta muy ilustrativa para entender la evolución temporal de la inversión. Se muestran las curvas correspondientes a los escenarios más extremos, estando todos los planteamientos restantes contenidos en la horquilla de datos que se muestra.

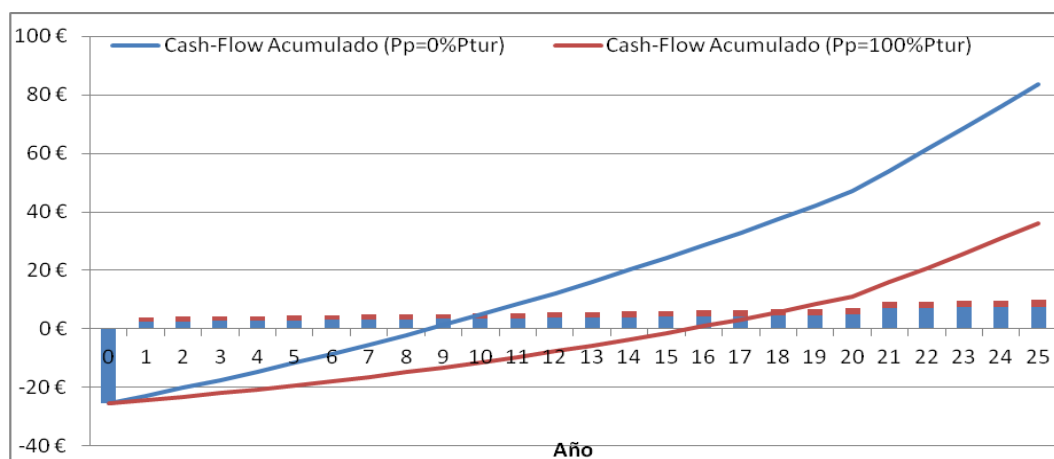


Figura 20: Cash-Flow acumulado de la instalación FV.

La Figura (20) es probablemente la que mejor ilustra la evolución de la inversión realizada en el sistema fotovoltaico. En las barras se observan los flujos de caja de cada año. Estos aumentan anualmente pues como ya se ha comentado con anterioridad se ha considerado una evolución anual del 2% en el coste de la energía de la red. En las curvas de color azul y roja se muestra la evolución del flujo de caja acumulado para los dos escenarios más extremos. Se aprecia como a partir de los 8,6 o 15,5 años, dependiendo del escenario, la inversión comienza a generar flujos de caja positivos. En la curva de color azul el crecimiento de los flujos de caja es mayor que en la curva roja pues se trata del mejor escenario posible en el que el servicio Madrid-Valencia no paga por almacenar la energía en la red. En ambas curvas se observa un aumento de la pendiente a partir del año 20 de inversión como consecuencia de un aumento de los flujos de caja por el fin de las cuotas de amortización del préstamo.

Después de haber analizado en profundidad la rentabilidad de instalar un central fotovoltaica en los alrededores de la LAV, el Capítulo 4 contiene la solución con energía eólica, cuenta con una estructura similar al presente capítulo y tras su lectura podremos concluir que tipo de energía resulta más conveniente para los objetivos de este proyecto.

Capítulo 4

Solución Eólica

Esta sección tiene la misma estructura que la anterior, en ella se guía al lector por los pasos lógicos para el dimensionamiento de un parque eólico desde la búsqueda y análisis de los datos de partida, hasta el estudio de su rentabilidad. Los puntos tienen una estructura similar a la solución con paneles fotovoltaicos para facilitar su interpretación y comparación.

4.1. *Fundamentos de la energía eólica*

La energía eólica supone actualmente una fuente de energía renovable, competitiva con otras fuentes de energía renovables e incluso con las tradicionales no renovables. Se encuentra en rápida expansión y dispone de una tecnología madura.

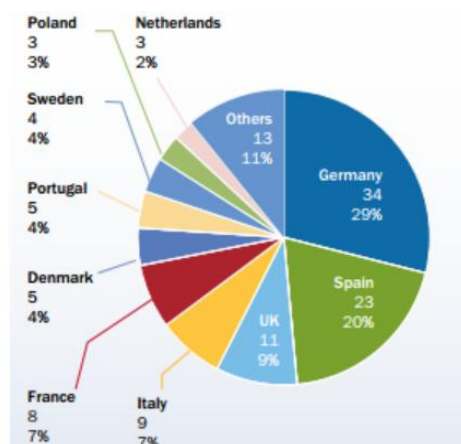


Figura 21: Distribución de la energía eólica en Europa.

CAPÍTULO 4

En España, el gran incentivo estatal hacia las energías renovables, nos ha posicionado como uno de los países de la UE con mayor potencia instalada y ha situado a empresas nacionales en la vanguardia de esta tecnología a nivel mundial.

El tamaño unitario ha aumentado desde los 100 kW de potencia nominal y 20 m de diámetro hasta los 7.5 MW de potencia y 150 m de diámetro en 2012.

Este tipo de energía carece de residuos de ningún tipo, no requiere materiales exóticos o escasos, no emite contaminantes a la atmósfera y tan solo puede atribuírsele la emisión de ruido y una alteración del paisaje que en lo concerniente al propósito de este proyecto carece de relevancia por su localización (Energía Eólica. Principios Básicos y Tecnología).

En la actualidad existen unos 20 fabricantes que ofrecen aerogeneradores con garantía de curva de potencia por encima del 98%.

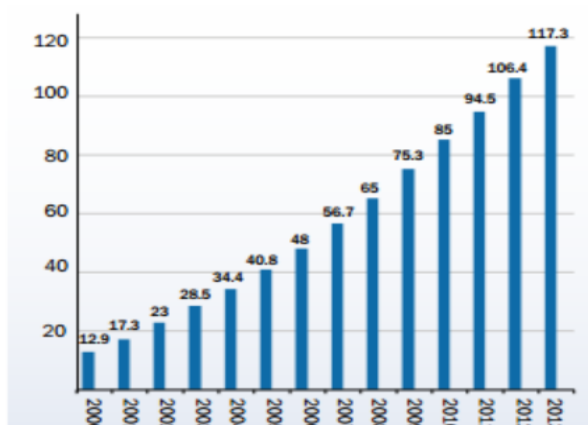


Figura 22: Energía eólica instalada en Europa.

La producción eléctrica mayoritaria se realiza en parques eólicos, con un tamaño típico de 10 MW. Su vida es típicamente de 25 años, período por el cual se puede arrendar el terreno sobre el que se instala. Al término de ella, es posible dismantelar la instalación y el valor residual del material puede cubrir los costos asociados, pudiendo quedar el terreno libre de degradaciones y con su aspecto original. El impacto ambiental predominante es el visual y éste es sufrido exclusivamente por la generación que disfruta de la energía producida, no por generaciones futuras.

Recurso eólico:

La energía eólica tiene una procedencia directa de la energía solar. Los recursos eólicos provienen de las corrientes horizontales en la superficie generadas por el diferente calentamiento del aire en la troposfera, que origina corrientes verticales por efecto del menor peso del aire calentado con respecto al que rodea. Estas corrientes verticales generan unas corrientes horizontales aún más intensas, manifestándose por la aparición de gradientes de presión horizontales. La aceleración de Coriolis, debida al giro de la Tierra, desvía estas corrientes. Se establece un equilibrio dinámico que comporta movimientos aproximadamente cíclicos, debido al periodo día-noche y al anual.

Observando el mapa eólico de España, mostrado en la Figura (23), resulta evidente que los mejores vientos se encuentran en las costas occidentales de la península y en menor medida en las costas del Mediterráneo y cuenca del Ebro.



Figura 23: Mapa eólico de España

Debido a su gran tamaño la península actúa como un mini continente y su mayor calentamiento durante verano induce vientos generales de mar a tierra, ocurriendo lo inverso en invierno. La predominancia del viento es:

- En los litorales Cantábrico y gran parte del Atlántico, submeseta Norte y depresión del Ebro dominan los vientos del cuadrante Norte-Oeste.
- En la submeseta Sur actúan con igual frecuencia los vientos del cuadrante Norte-Este y Sur-Oeste.

CAPÍTULO 4

- En la depresión del Guadalquivir dominan en invierno los del cuadrante Norte-Este y en verano los del cuadrante Sur-Oeste.
- En el Mediterráneo dominan los de componente Oeste en invierno y al contrario en verano.

Tecnología:

Los avances tecnológicos en estos últimos años son más aparentes en la tecnología de la turbina. La Figura (24) muestra la evolución histórica de los diámetros en la turbina y en la potencia nominal de las plataformas. Se puede observar el rápido avance en el tamaño de las turbinas el cual se ha incrementado en aproximadamente un factor 10 en 20 años.

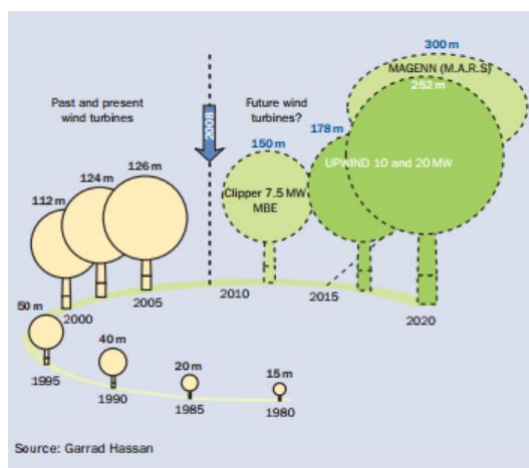


Figura 24: Evolución del tamaño de la turbina.

Los aerogeneradores actuales de eje horizontal están constituidos por una cimentación de hormigón armado adecuada al terreno y a las cargas del viento, sobre la cual se levanta una torre, típicamente de acero, de estructura de celosía, o bien de tipo tubular de acero u hormigón armado para mejorar su aspecto. Elevan el aerogenerador bastante, con el objeto de evitar las bajas velocidades de viento junto a la superficie del terreno. Un valor típico de la altura es $H = 0,75D + 10m$. Al extremo de la torre se fija una góndola giratoria de acero o fibra de vidrio (ver la figura 1.2.1), a la cual se accede por el interior de la torre, o por el exterior si se trata de un modelo pequeño. Ésta encierra:

CAPÍTULO 4

- El tren de potencia (eje del rotor lento), caja multiplicadora (de engranajes planetarios o normal), de régimen de salida hasta unas 1.000 a 1.500 r.p.m. y de elevado rendimiento, típicamente de 90% a 95%, eje rápido y acoplamientos flexibles.
- La maquinaria eléctrica (generador eléctrico, con un rendimiento del orden del 90%, controles, accionamientos y máquinas auxiliares).
- Mecanismos auxiliares, generalmente hidráulicos (freno de emergencia del rotor, freno de orientación de la góndola, mecanismo de cambio de paso, aerofrenos y sistema de orientación).
- Sistema de control basado en un microprocesador y encargado de la supervisión de las variables operativas, registro de incidencias y control del funcionamiento (arranque, parada, enganche a la red, protección de embalamiento, orientación y paso de las palas). Suele incluir un módulo de comunicación con una base de control central (Energía Eólica. Principios Básicos y Tecnología).

En el exterior encontramos:

- El buje, que une las palas del rotor y que puede incorporar sus articulaciones, como cambio de paso, conicidad, etc.
- Las palas, cuyo eje de giro suele estar inclinado algunos grados sobre la horizontal, al objeto de alejar las palas de la torre.
- El mecanismo aerodinámico de orientación. Suele ser de veleta de cola o molino de cola para pequeños tamaños. Para tamaños medios y grandes se usa orientación asistida detectando la dirección del viento por medio de un sensor de dirección y orientando la góndola con un motor eléctrico o hidráulico engranado a una corona horizontal.
- Estación meteorológica, con medida de la velocidad y dirección del viento, temperatura y presión atmosférica.

Diseño del parque eólico:

El diseño del parque es un punto crítico para lograr reducción de costes y aceptación social. La organización de los aerogeneradores dentro del parque eólico afecta

CAPÍTULO 4

claramente no solo a la producción energética sino también a la estética y a la influencia del ruido en comunidades cercanas.

Los esfuerzos por aumentar la competitividad de esta tecnología han llevado al Laboratorio Nacional Sandia (EE.UU) a abordar el proyecto SWiFT (Scaled Wind Farm Technology) junto con el fabricante de turbinas Vestas, el Tech's National Wind Institute de Texas y el grupo NIRE. El parque eólico sobre el que se realizará la investigación constará de 10 turbinas.

Los responsables del proyecto aseguran que en los parques comerciales, entre el 10% y el 40% de la energía eólica no es aprovechada por la incidencia de unas turbinas en otras. Por lo tanto, es importante realizar una buena simulación con el objetivo de optimizar todos los parámetros en juego.

Las plataformas se han de separar lateralmente unos 3 diámetros, para evitar interferencias en la misma fila. Entre filas, la separación mínima será de 8 diámetros a sotavento para evitar interferencias por las estelas turbulentas creadas en las turbinas.

Física de la Turbinas:

El objetivo de esta subsección es mostrar al lector sobre el mecanismo básico de conversión de energía de las turbinas eólicas. Solo así es posible entender sus posibilidades, límites y características operativas.

Para estimar la energía del viento, vamos a imaginar que sostenemos un aro de área A , cuya cara es perpendicular a un flujo de aire de velocidad v . Consideremos una masa de aire que atraviesa el aro en un segundo. En la Figura (25) se puede observar esa masa antes de atravesar el aro.

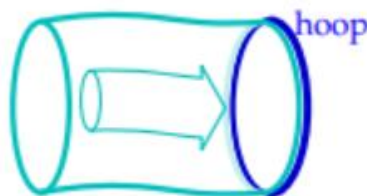


Figura 25: Masa de aire a la entrada de la turbina.

Y en la Figura (26) se puede observar la misma masa de aire un segundo más tarde.

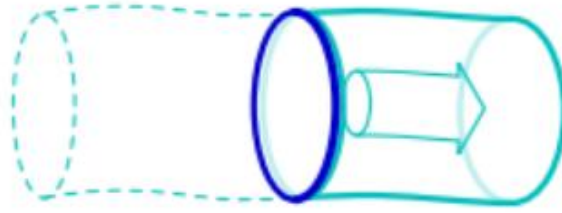


Figura 26: Masa de aire a la salida de la turbina.

La masa de esta porción de aire es el producto de su densidad ρ , su área A y su longitud vt , siendo t un segundo.

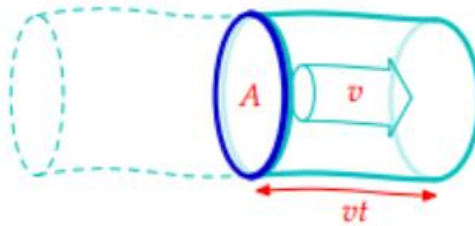


Figura 27: Volumen de la masa de aire.

Así las cosas, la energía cinética de esta porción de aire es

$$\frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}\rho Avtv^2 = \frac{1}{2}\rho Atv^3 \quad (15)$$

En consecuencia la potencia del viento para una área A , que es la energía cinética pasando a través de ese área por unidad de tiempo, es

$$\frac{1}{2}\rho Av^3 \quad (16)$$

donde ρ es aproximadamente $1,3 \frac{kg}{m^3}$.

A continuación se describen algunos conceptos básicos que ayudarán en la lectura de este documento.

CAPÍTULO 4

Coefficiente de Potencia

El coeficiente de potencia C_p de un aerogenerador es una medida de cuan eficiente es la conversión de la energía, disponible en el viento, a electricidad.

Anteriormente se ha mostrado cómo calcular la cantidad de energía y potencia disponible en una masa de aire. Para calcular el coeficiente de potencia a una determinada velocidad de viento v , todo lo que hay que hacer es dividir la electricidad producida por el aerogenerador entre la energía disponible en el viento a dicha velocidad.

$$C_p = \frac{\text{Potencia extraída}}{\text{Potencia disponible}} = \frac{P_a}{\frac{1}{2} \rho A v^3} \quad (17)$$

Los aerogeneradores obtienen energía frenando el viento. Tener una eficiencia del 100% no es sólo inviable tecnológicamente sino que existe una limitación física la cual impide llegar a esa cifra. Ese rendimiento implicaría detener por completo el viento, lo que sería absurdo pues no se conseguiría mover la turbina y en consecuencia no se podría extraer energía.

Límite de Betz

Ninguna turbina eólica puede convertir más del 59,3% de la energía cinética del viento en energía mecánica. Esto es conocido como Límite de Betz y es el coeficiente de potencia máximo teórico para cualquier turbina eólica. Además de esta limitación física, existen pérdidas en la conversión de energía lo que reduce el C_p típico de un aerogenerador hasta, aproximadamente, el 40% (Energía Eólica. Principios Básicos y Tecnología).

Curva de Potencia

La curva de potencia muestra la potencia neta de salida como función de la velocidad del viento. Esta información es fundamental para dimensionar una instalación eólica y es proporcionada por cada fabricante. Existen bastantes diferencias según el fabricante y tipo de tecnología. A la hora de estudiar qué plataforma adquirir, a diferencia de otras instalaciones generadoras de energía, en eólica debemos empezar por analizar las características del viento en una localización y en función de estas se elegirá el

CAPÍTULO 4

aerogenerador más adecuado. Adquirir generadores de alta potencia instalada sin tener altas velocidades medias de viento sería una inversión temeraria.

Las curvas de potencia se obtienen a partir de medidas realizadas en campo, donde un anemómetro es situado sobre un mástil relativamente cerca del aerogenerador (no sobre el mismo aerogenerador ni demasiado cerca de él, pues el rotor del aerogenerador puede crear turbulencia, y hacer que la medida de la velocidad del viento sea poco fiable).

Si la velocidad del viento no está variando demasiado rápido, pueden usarse las medidas de la velocidad del viento realizadas con el anemómetro y leer la potencia eléctrica disponible directamente del aerogenerador.

Distribución Weibull

Para la industria eólica es muy importante ser capaz de describir la variación de las velocidades del viento. Los proyectistas de turbinas necesitan la información para optimizar el diseño de sus aerogeneradores, así como para minimizar los costes de generación. Los inversores necesitan la información para estimar sus ingresos por producción de electricidad.

Si se miden las velocidades del viento a lo largo de un año, se observará que en la mayoría de áreas los fuertes vendavales son inusuales, mientras que los vientos frescos y moderados son bastante comunes. La variación del viento en un emplazamiento típico suele describirse utilizando la llamada Distribución de Weibull.

Rosa de los vientos

Es un gráfico que aporta información sobre cómo están distribuidas la velocidad y dirección del viento en una localización determinada. Su obtención es de gran importancia y constituye uno de los primeros pasos a la hora de proyectar cualquier instalación eólica.

4.2. Velocidad del viento a lo largo del año

En la Figura (28) se muestran las velocidades medias del viento en la provincia de Cuenca durante el periodo 1981-2010. Es precisamente en esta provincia donde se ha

CAPÍTULO 4

decidido instalar el parque eólico y aunque dentro de una misma provincia las velocidades del viento varían según la orografía del terreno, en este análisis se ha usado un software que facilita la velocidad del viento en una mallado con resolución igual a 200 m, y es con esa información con la que más adelante se calcula el número de aerogeneradores necesarios (Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía, 2013).

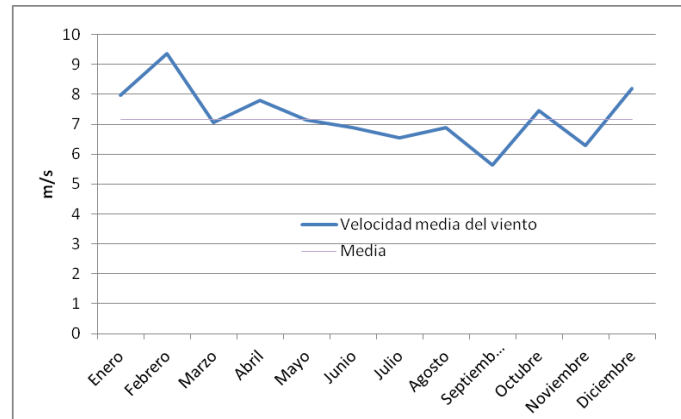


Figura 28: Velocidad del viento a lo largo del año.

Como se puede observar en la Figura (28), la velocidad del viento alcanza rachas mayores durante los meses de invierno.

4.3. Curva de Potencia

En la Figura (29) se muestra la potencia media demandada por la LAV según la hora del día y la potencia generada por los aerogeneradores.

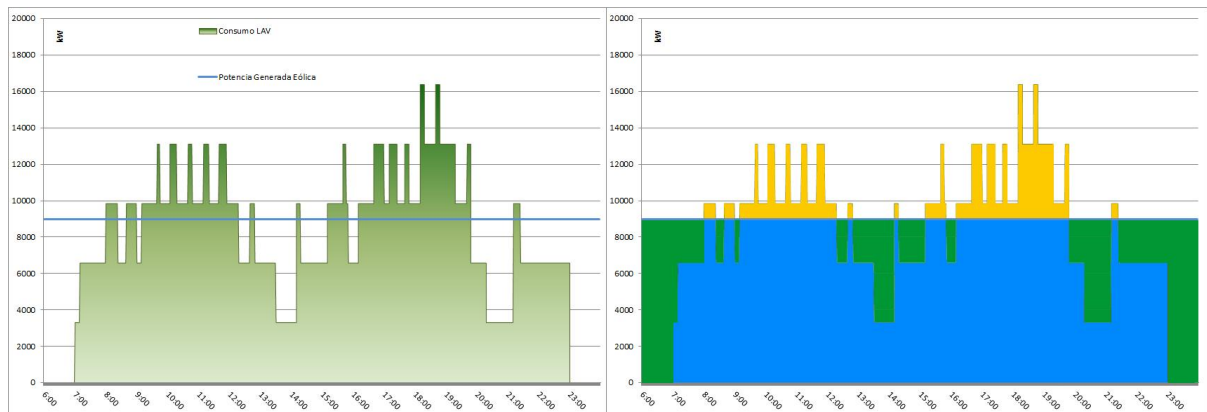


Figura 29: Curva de consumo y generación eólica.

Los aerogeneradores están funcionando siempre que la velocidad del viento es superior a 3 m/s. El servicio de alta velocidad opera únicamente de siete de la mañana a once de la noche. Hay momentos en los que la potencia demandada por la línea es superior a la potencia generada por la instalación eólica. Sin embargo, como es conocido por el lector, en este estudio se pretende alcanzar el punto de balance neto, que es lo más coherente cuando se proyecta una instalación renovable, pues de otra manera se estaría sobredimensionando la instalación. La curva de color azul es la potencia que generan los aerogeneradores, y es claramente una representación aproximada pues el viento fluctúa constantemente. Sin embargo, su aproximación por una recta no varía la media, que es el dato importante. Hay que mencionar que la velocidad del viento es generalmente superior por el día, tendiendo a descender durante la madrugada para remontar de nuevo con las primeras luces de la mañana. El área amarilla que está por encima de la recta azul, indica toda la energía (E_{peaje}) que deberá abonarse a precio de peaje (P_{peaje}). El área de color verde es la *energía excedentaria vertida a la red*. La energía que las turbinas generan durante la noche también es almacenada en la red y al día siguiente se recupera para completar la demanda energética de la LAV. El primer día del periodo de facturación no hay energía almacenada por lo que toda la energía que no se pueda satisfacer de manera instantánea deberá abonarse a la compañía distribuidora a precio de la Tarifa de Último Recurso (P_{TUR}). Nótese que se podría haber optado por incrementar el número de plataformas y evitar de este modo tener que recurrir a la red como sistema de almacenaje, no obstante, en los siguientes puntos se argumenta el porqué de esta elección.

4.4. Determinación del número de plataformas

El primer paso para calcular el número de plataformas que vamos a necesitar para satisfacer la demanda energética de la LAV (E_c) es recopilar toda la información relativa a la velocidad del viento en el punto de interés. Para ello, se ha usado una aplicación que el Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía, perteneciente al Ministerio de Industria, Energía y Turismo, ha desarrollado. Esta herramienta permite calcular la velocidad media del viento en diferentes puntos del territorio nacional y además aporta las constantes C y K de la distribución Weibull que sigue el viento en la localización requerida. Aporta información sobre la velocidad del viento a diferentes cotas. En este análisis se ha decidido usar una altura de buje de 80 m.

El emplazamiento seleccionado tiene una velocidad media del viento de 7,17 m/s, y la forma de la curva está determinada por un parámetro de forma K igual a 2,374 y otro C de 8,07 m/s (Instituto para la Diversificación y el Ahorro de la Energía, 2013). Con estos datos y la Ecuación (18) obtenemos la curva de la Figura (30).

$$f(v) = \frac{k}{c} \cdot \left(\frac{v}{c}\right)^{k-1} \cdot \exp\left(-\frac{v}{c}\right)^k \quad (18)$$

Aquel familiarizado con la estadística, se dará cuenta de que la Figura (30) muestra una distribución de probabilidad. El área bajo la curva siempre vale exactamente la unidad, ya que la probabilidad de que el viento sople a cualquiera de las velocidades, incluyendo el cero, debe ser del 100%.

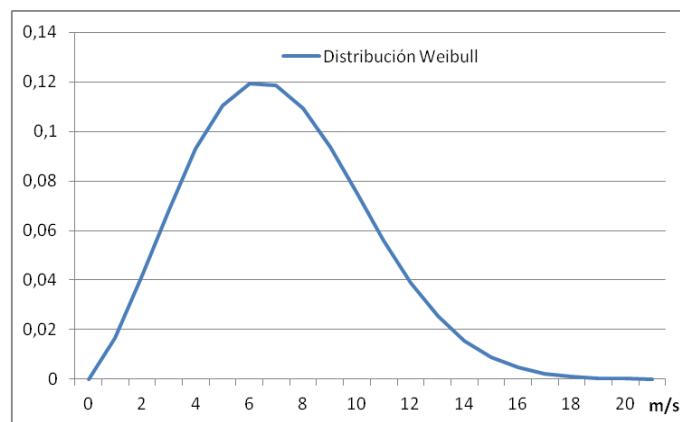


Figura 30: Distribución Weibull.

CAPÍTULO 4

La mitad del área bajo la curva está a la izquierda de la línea imaginaria vertical a 6,92 m/s. Los 6,92 m/s son la mediana de la distribución. Esto significa que la mitad del tiempo, el viento soplará a menos de 6,6 m/s y la otra mitad soplará a más de 6,6 m/s.

Puede preguntarse por qué se dice entonces que la velocidad del viento media es de 7,17 m/s. La velocidad del viento media es realmente el promedio de las observaciones de la velocidad del viento que se tienen en ese emplazamiento.

Como se puede observar, la distribución de las velocidades del viento es sesgada, es decir, no es simétrica. A veces tendrá velocidades de viento muy altas, pero este caso es muy inusual. Por otro lado, las velocidades del viento de 6,5 m/s son las más comunes. Los 6,5 m/s es el llamado valor modal de la distribución. Si multiplicamos cada diminuto intervalo de la velocidad del viento por la probabilidad de tener esa velocidad particular, y los sumamos todos, obtenemos la velocidad del viento media.

La distribución estadística de las velocidades del viento varía de un lugar a otro del globo, dependiendo de las condiciones climáticas locales, del paisaje y de su superficie. Por lo tanto, la Distribución de Weibull puede variar tanto en la forma como en el valor medio.

Si el parámetro de forma es exactamente 2, la distribución es conocida como Distribución de Rayleigh. Los fabricantes de aerogeneradores proporcionan gráficas de rendimiento para sus máquinas usando la Distribución de Raileigh.

La Figura (31) muestra la curva de potencia típica de un aerogenerador de la marca Vestas de 2 MW de potencia nominal. La elección de este tipo de máquina se argumenta en el Anexo C.

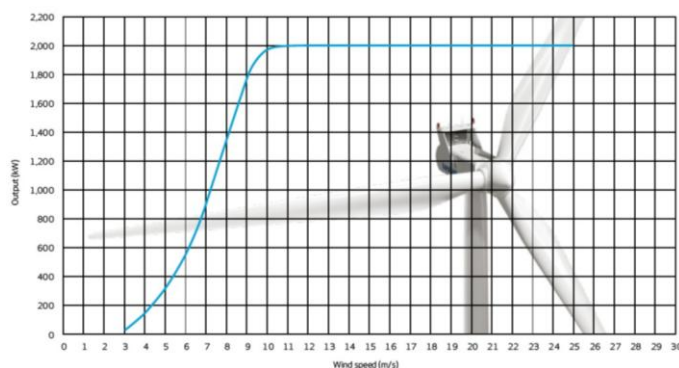


Figura 31: Curva de potencia de la turbina.

CAPÍTULO 4

Una vez conseguidos los datos anteriores, no resulta difícil calcular la potencia promedio que entregará un aerogenerador. Para su cálculo tan sólo hay que multiplicar la potencia dada en la curva del fabricante por la probabilidad correspondiente a la velocidad de dicha potencia y sumar los términos.

Si al resultado anterior le multiplicamos el número de horas que la turbina va a trabajar en un año, y lo corregimos con un factor de 0,15, que son las pérdidas en la conversión de energía, obtenemos la energía neta por año ($E_{gen,l}$).

$$E_{gen,l} = \sum_{i=0}^{i=21} p_i \cdot v_i \cdot \eta \cdot 8760 \quad (19)$$

Con los datos de la Tabla (18) del Anexo C y usando la Ecuación (19) se obtiene una $E_{gen,l}$ igual a 7.528,48 MWh. Como la energía que demanda la instalación es de 47.836,58 MWh el número de plataformas necesarias, en un primer cálculo, es de 7 unidades. Más adelante se calcula el número óptimo de plataformas desde un punto de vista económico.

4.5. Mes óptimo de comienzo del periodo de facturación

Revisando la Figura (28) se observa cómo a partir de mediados del mes de noviembre la velocidad del viento inicia un ascenso que se mantiene hasta mediados de febrero. A partir de este momento, la velocidad del viento comienza a atenuarse hasta cortar con la velocidad media a principio del mes de mayo. En consecuencia, se puede establecer que el momento óptimo para comenzar el periodo de facturación es el 15 de noviembre, ya que a partir de este momento es cuando la energía generada por la instalación supera a la demandada por la LAV, y esto permite acumular energía en la red evitando pagar la energía a precio *TUR*.

4.6. Repercusiones de la variación del número de plataformas

Si bien con la ecuación determinamos el número mínimos de plataformas necesarias para abastecer la energía que demanda la línea, es necesario un análisis en profundidad

CAPÍTULO 4

para determinar el número de aerogeneradores que se debería instalar con el fin de reducir al máximo los costes.

El número mínimo de plataformas que se necesitan es igual a siete unidades. En cambio, el número de turbinas óptimo variará en función del precio de peaje. En la Figura (32) se simulan varios escenarios que ayudarán a tomar una decisión final.

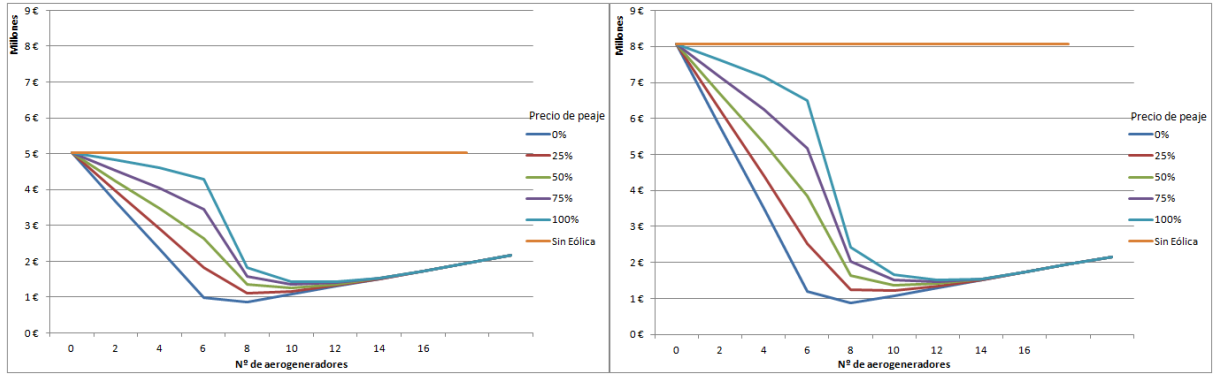


Figura 32: Factura anual con y sin instalación eólica.

$$F_{\text{sin Eólica}} = E_c \cdot P_{TUR} \quad (20)$$

$$F_{\text{Eólica}} = E_{c,inst} \cdot 0 + E_{c,peaje} \cdot P_{peaje} + E_{c,TUR} \cdot P_{TUR} + C_{anual} \quad (21)$$

donde E_c es el consumo total de energía de la LAV, $E_{c,inst}$ es el consumo de energía instantánea y sin coste directo, $E_{c,peaje}$ es la energía consumida de la red a precio de peaje (P_{peaje}), y $E_{c,TUR}$ es el consumo de energía a precio TUR (P_{TUR}).

Mediante una herramienta CAD se ha calculado en la Figura (29), el porcentaje de energía que necesita el respaldo de la red. Para el caso de $E_{c,peaje}$, este porcentaje es de 12,7% sobre el consumo de energía de la LAV (E_c), lo que asciende a 6.075.246,44 kWh anuales y la energía consumida a precio TUR ($E_{c,TUR}$) es igual a 16.644,5 kWh anuales pues solamente se necesita recurrir a la red a precio TUR el primer día del periodo de facturación donde no contaremos con energía almacenada.

En la Figura (32a) se muestra la variación de la factura para distintos valores del precio de peaje en el primer año de vida de la instalación. Para valores de P_{peaje} inferiores al 25% del P_{TUR} , la factura anual es mínima si se instalan 8 turbinas, mientras que según va aumentando el precio del peaje, la mejor estrategia sería instalar 10 turbinas. En la

Figura (32b) se muestra la misma información pero para el último año de vida del parque eólico, donde se puede apreciar como el óptimo se desplaza aún más hacia las 10 plataformas. Esto es debido al incremento anual del P_{TUR} .

4.7. *Análisis de rentabilidad*

En el análisis de rentabilidad de la nueva instalación se ha considerado que la facturación con la instalación eólica se inicia en el día óptimo, y que el número de turbinas instaladas es igual a nueve. Teniendo en cuenta que la vida útil de un aerogenerador es de 25 años y con objeto de realizar un análisis de rentabilidad lo más real posible, el precio del término de la energía a lo largo de los 25 años de vida aumentará un 2% anual, de acuerdo a las previsiones realizadas por la Unión Española Fotovoltaica, UNEF (UNEF, 2012).

4.7.1. Costes de la instalación

La Figura (33) muestra el desglose en porcentaje de la instalación eólica. En el coste se incluye todo aquel elemento y trabajo que es necesario para poner el parque en funcionamiento (EWEA).

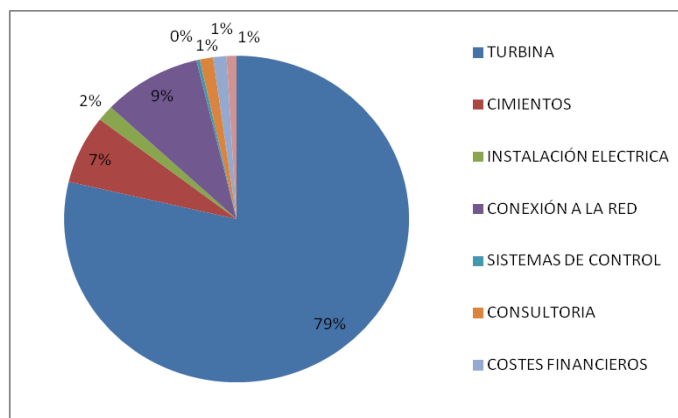


Figura 33: Desglose de costes de instalación eólica.

En el coste se incluye el propio de la turbina, cimientos, cableado, horas de consultoría e ingeniería y los accesos al parque. Como el lector podrá apreciar, la turbina es el componente de mayor gasto. En 2013, el coste de un aerogenerador instalado y funcionando ascendía a la cifra de 1.350.000 € el MW nominal. Puesto que son necesarias nueve plataformas de 2 MW de potencia nominal cada una, el coste total del

CAPÍTULO 4

parque es igual a 24.300.000 € y, teniendo en cuenta la instalación de una línea de media tensión para el transporte de la energía a la subestación de tracción correspondiente el gasto total (C_T) del sistema eólico, asciende a la suma de 30.030.000 €.

Resultados	Valor
Rendimiento	0.15
Potencia nominal de cada turbina	2 MW
Nº de plataformas	9 uds
Potencia instalada (P_N)	18.000 kW
Coste sistema(C_s)	24.300.000 €
Coste Total (C_T)	30.030.000 €

Tabla 7: Características de la instalación eólica.

Del mismo modo que en la solución anterior, es importante analizar los costes de operación y mantenimiento (O&M) antes de realizar un análisis de inversión. En la Figura (34) se ilustran los costes del ciclo de vida para esta instalación. Además de los gastos en operación y mantenimiento, se ha considerado el coste anual del préstamo. En el Anexo C se muestra el detalle de los costes junto a su justificación.

Del mismo modo que en la instalación FV y para realizar una comparación equitativa el préstamo tenido en cuenta en el análisis tiene un periodo de amortización de 20 años y el TIN es del 5%. Con todo ello, la cuota de amortización del préstamo (C_{amort}) que es calculada con la Ecuación (17), alcanza la cifra de 1.204.842,45 € anuales y los gastos de mantenimiento son iguales a 1.215.000 € cada año.

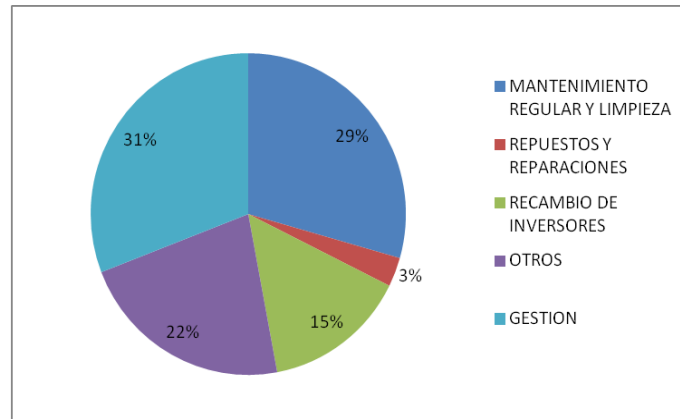


Figura 34: Desglose de costes de O&M de la instalación eólica.

4.7.2. Resultados

En la Figura (35) se representa la variación del *TIR* y del *Payback* de la inversión en función del precio del peaje en porcentaje del precio de la energía a *TUR*, para un precio inicial del término de la energía de 0,105 €/kWh, correspondiente al precio de la energía del año 2012 (ADIF), con un incremento anual del 2%. Se han representado los valores considerando un parque con nueve aerogeneradores con objeto de observar el comportamiento de los parámetros económicos ante cualquier escenario posible.

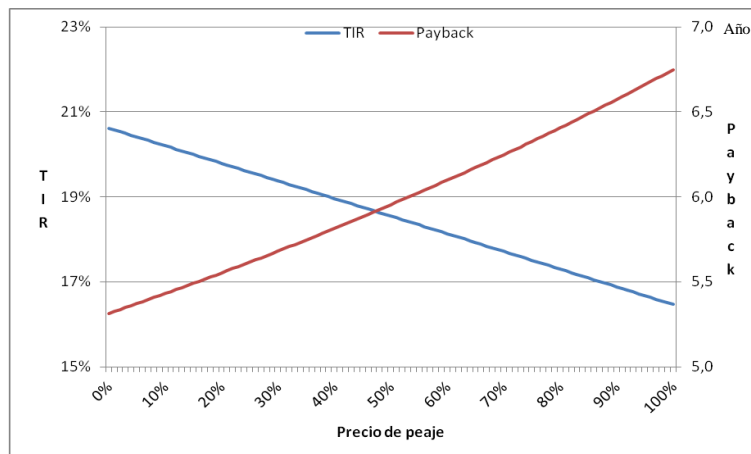


Figura 35: TIR y Payback en función del precio del peaje en % del precio de la energía a *TUR* en la instalación eólica.

En la Figura (35) se observa cómo aumenta el *Payback* con el incremento del precio de peaje (P_{peaje}), pasando de poder recuperar la inversión en un plazo de 5,3 años con un $P_{peaje} = 0$ €/kWh a recuperarla en 6,8 años si el $P_{peaje} = P_{TUR}$.

CAPÍTULO 4

En cuanto a la *TIR*, disminuye al aumentar el precio del peaje pasando de una rentabilidad anual del 20,6% en el caso más favorable, hasta bajar al 16,5% en el peor escenario.

Para el análisis del VAN se han representado, en la Figura (36), tres escenarios en los que se ha establecido una tasa de interés distinta desde un planteamiento poco exigente con un $r = 6\%$ hasta otro más ambicioso en el que se ha elevado la tasa de interés exigida al 10%.

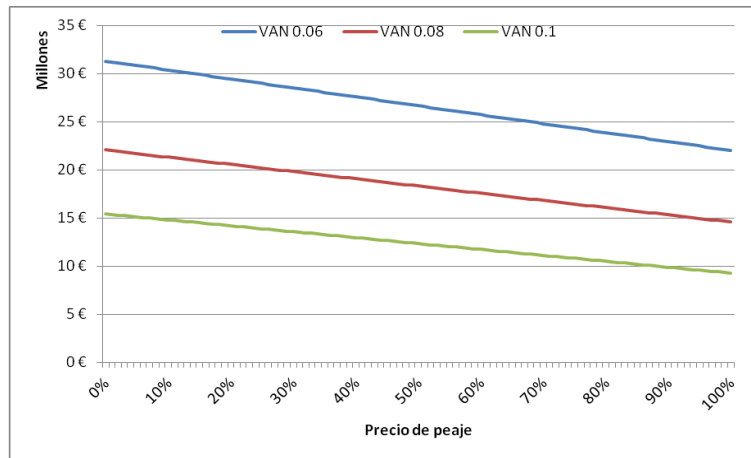


Figura 36: VAN en función del precio del peaje en % del precio de la energía a TUR en la instalación eólica.

En todos los casos el proyecto es rentable no existiendo, en consecuencia, un escenario desfavorable para la inversión. Incluso en el caso de que no se permita usar la red como almacén de energía ($P_{peaje}=P_{TUR}$), la rentabilidad del proyecto estaría asegurada.

Para finalizar, se muestra, en la Figura (37), la curva de *Cash-Flow* acumulado que muestra de manera muy gráfica cuándo se recupera la inversión. En esta figura se ha plasmado los dos escenarios extremos. En color azul cuando $P_{peaje}=0$ y en color rojo si $P_{peaje}=P_{TUR}$.

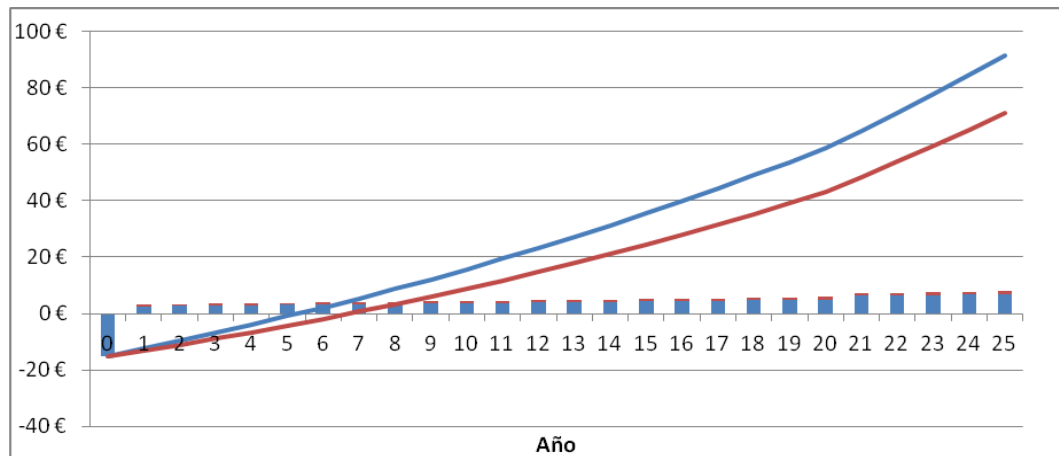


Figura 37: Cash-Flow acumulado de la instalación eólica.

La Figura (37) ilustra la evolución de la inversión realizada en el sistema eólico. Las barras muestran los flujos de caja de cada año. Estos aumentan anualmente pues como ya se ha comentado con anterioridad para ambos análisis se ha considerado una evolución anual del 2% en el coste de la energía de la red. En las curvas de color azul y roja se muestra la evolución del flujo de caja acumulado para los dos escenarios más extremos. Se aprecia como a partir de los 5,3 o 6,8 años, dependiendo del escenario, la inversión comienza a generar flujos de caja positivos. En la curva de color azul el crecimiento de los flujos de caja es mayor pues la propiedad no paga por almacenar su energía en la red mientras que en la curva de color rojo cada kWh almacenado se paga a precio TUR. En ambas curvas se observa un aumento de la pendiente a partir del año 20 de inversión como consecuencia de un aumento de los flujos de caja por el fin de las cuotas de amortización del préstamo.

Conocidos los resultados de la solución con energía eólica del presente capítulo y los de la solución fotovoltaica del Capítulo 3 se pueden comparar los resultados y llegar al Capítulo 5 que contiene las conclusiones extraídas de los datos resultantes de ambos análisis.

Capítulo 5

Conclusiones

El uso de energías renovables no solo evita la emisión a la atmosfera de productos contaminantes y nocivos para el planeta y para la seguridad de sus habitantes sino que además contribuye muy positivamente en el medio-largo plazo a la economía de países como España, faltos en fuentes de energía fósiles, pues aumenta la independencia energética, dependiendo en menor medida del precio de estos combustibles y de los conflictos geopolíticos del momento teniendo este hecho aun más importancia según disminuyen las reservas de combustibles fósiles y aumenta la demanda energética mundial.

El sector de transporte en España es el que más energía final por habitante consume de toda Europa y el sector de mayor consumo energético total por delante de sectores también muy intensivos en energía como el industrial. Dentro de los diferentes modos de transporte el tren eléctrico de alta velocidad es uno de los modos de transporte interurbanos más eficientes.

España ha disfrutado de una época dorada para el mercado de las energías renovables por las generosas primas que las administraciones públicas concedían para aumentar el peso de estas fuentes de energía en el mix energético de España. Al mismo tiempo se ha invertido intensamente en la construcción de vías ferroviarias de alta velocidad apostando por este tipo de transporte como modelo de comunicación en la Península.

CAPÍTULO 5

Las energías renovables, por su baja densidad energética, necesitan de gran cantidad de superficie y esto es precisamente lo que sobra en las Líneas de Alta Velocidad. Llegados a este punto merece la pena preguntarse si sería posible alimentar los trenes AVE con energías renovables in-situ, esto es, instalada en los alrededores de la línea. El primer problema a resolver es la viabilidad económica de la empresa pues cualquier decisión de este tipo lleva asociada una valoración coste-beneficio. Es esto precisamente el objetivo del presente proyecto.

En este documento se evalúa la rentabilidad del modelo de balance neto de energía en la Línea de Alta Velocidad Madrid-Valencia. Se han propuesto dos soluciones como sustitutas al actual modelo energético tomando como base reguladora el proyecto de Real Decreto de 18 de noviembre de 2011. En la primera de ellas se ha estudiado la viabilidad de instalar un sistema solar fotovoltaico y en la segunda propuesta se analiza una instalación eólica. Las conclusiones obtenidas son las siguientes:

- La entrada en vigor de este RD supondría el relanzamiento de las energías renovables, sector que actualmente presenta una cierta incertidumbre y paralización.
- El **numero de aerogeneradores o la superficie de paneles FV** que se debe instalar para conseguir el máximo ahorro, y por consiguiente, la máxima rentabilidad, debe cubrir como máximo la demanda anual de la instalación o en su caso, **aquel que minimice la función de factura anual**, pues la energía excedentaria vertida a la red no recibe compensación económica. Por ello es especialmente importante obtener la curva de demanda real del sistema.
- El día del comienzo de servicio de autoconsumo influye tanto en la amortización como en la energía acumulada, siendo el día óptimo del año aquel en el que la generación comienza a ser superior al consumo con el objetivo de tener siempre energía acumulada para poder recuperarla. Según la ubicación de la LAV objeto de estudio debe ser el **20 de junio** para el caso de una instalación solar FV y en torno al **15 de noviembre** para la instalación eólica.
- **La modalidad de balance neto propuesta resulta viable técnicamente**, pues es posible generar la energía que demanda anualmente el servicio Madrid-Valencia y su integración en la electrificación de la línea es viable, tanto para la solución FV como para la eólica.
- El coste total de adquisición de la solución con energía solar fotovoltaica, instalado y puesta en marcha, asciende a la suma de **50.623.798€** y el **coste**

anual de mantenimiento a 448.938€ que resulta despreciable en comparación con los cerca de 5.500 millones de euros que costó la construcción de la LAV Madrid-Valencia.

- El coste total de adquisición de la solución con energía eólica, instalado y puesta en marcha, asciende a la suma de **30.030.000€** y el **coste anual de mantenimiento a 1.215.000€**. El menor coste de adquisición del sistema eólico se debe a los menores costes de la tecnología eólica y a la posibilidad de producir energía en horario nocturno que se puede almacenar en la red. Esta última ventaja disminuye a medida que aumenta el precio para almacenar la energía excedentaria.
- Se demuestra que la modalidad de autoconsumo propuesta para **la instalación FV resultaría económicamente viable para precios del peaje inferiores al 73%** de la tarifa TUR y una tasa de interés del 8%, obteniéndose un TIR del 12,6% y un **periodo de retorno de la inversión de 8,6 años**, en el escenario más favorable.
- Se demuestra que la modalidad de autoconsumo propuesta para **la instalación eólica resultaría completamente viable, con independencia del precio del peaje**, obteniéndose un TIR del 20,6% y un **periodo de retorno de 5,3 años**, en el escenario más favorable.
- **El análisis de ambas tecnologías conduce a apostar por la energía eólica en lugar de la solar FV** pues es mucho más atractiva económicamente, batiendo a la FV en todos los parámetros estudiados. Es precisamente la posibilidad de producir durante la noche y no limitarse únicamente al horario solar lo que hace de la eólica una solución mucho más rentable.

Glosario

ADIF	Administrador de Infraestructuras Ferroviarias
IDAE	Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía
LAV	Línea de Alta Velocidad
MAT	Muy Alta Tensión
MT	Media Tensión
RD	Real Decreto
REE	Red Eléctrica de España
RENFE	Red Nacional de los Ferrocarriles Españoles
SET	Subestación Eléctrica de Tracción
TIR	Tasa Interna de Rentabilidad
TR	Tiempo de retorno
UNEF	Unión Española Fotovoltaica
VAN	Valor Actual Neto

Referencias

- Agencia Estatal de Meteorología. Radiación solar [en línea]. Disponible en web: <http://www.aemet.es/documentos/es/serviciosclimaticos/datosclimatologicos/atlas_radiacion_solar/atlas_de_radiacion_24042012.pdf>.
- Botero-B S y Morales-R CA. “Análisis del instrumento regulatorio “Medición Neta” (NET METERING) y su potencial. Aplicación al caso colombiano”. Energética. Diciembre 2008. Vol. 40 p.53-65.
- Jefatura del Estado. Real Decreto-ley 1/2012, de 27 de enero, BOE, 28 de enero de 2012, núm. 24, p. 8068.
- Jefatura del Estado. Real Decreto-ley 20/2012, de 13 de julio. BOE, 14 de julio de 2012, núm. 168, p.50428.
- Jefatura del Estado. Real Decreto-ley 8/2010, de 20 de mayo. BOE, 24 de mayo de 2010, núm. 126, p. 45070
- Jefatura del Estado. Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. BOE, 18 de septiembre de 2002, núm. 224, p. 33084.
- Ministerio de Industria, energía y Turismo. Orden IET/3586/2011, de 30 de diciembre. BOE, 31 de diciembre 2011, núm. 315, p. 146683.
- Ministerio de Industria Turismo y Comercio. Proyecto de Real Decreto por el que se establece la regulación de las condiciones administrativas, técnicas y económicas de la modalidad de suministro de energía eléctrica con balance neto. 2011.
- Ministerio de Industria Turismo y Comercio. Proyecto de Real Decreto por el que se establece la regulación de las condiciones administrativas, técnicas y económicas de las modalidades de suministro de energía eléctrica con autoconsumo y de producción con autoconsumo. 2013.
- Ministerio de Industria Turismo y Comercio. Real Decreto 1699/2011, de 18 de noviembre. BOE, 8 de diciembre de 2011, núm. 295, p. 130033.
- Ministerio de Industria Turismo y Comercio. Real Decreto 661/2007, de 25 de mayo. BOE, 26 de mayo de 2007, núm. 126, p. 22846.
- Ministerio de Industria Energía y Turismo. Resolución de 28 de junio 2012. BOE, 29 de junio de 2012, núm. 155, p. 46143.
- David JC Mackay. "Sustainable Energy. Whithout the hot air". Diciembre 2008. p. 263-264.
- Antonio Lecuona Neumann. "Ingeniería, sociedad y recursos energéticos". Enero 2012. p. 105-106.

REFERENCIAS

- Antonio Lecuona Neumann. "Energía Eólica. Principios Básicos y Tecnología". Enero 2011.
- Tomás Vega. Seminario: "Curso de Sistemas de Distribución de la Energía Eléctrica". Universidad Pontificia d Coillas. Marzo 2013.
- Alberto Garcia Álvarez; M^a del Pilar Martin Cañizares. "Consumo de energía y emisiones en el ferrocarril". RENFE. Noviembre 2013. p. 72-74.
- Ricard Riol Jurado. "Revision Crítica de Datos sobre consumo de Energía y Emisiones de los Medios Públicos de Transporte". FFE (Fundación de los Ferrocarriles Españoles). Junio 2012. p.7-19.
- José Conrado Martínez Acevedo. "La Electrificación Ferroviaria". GIF (Gestor de Infraestructuras Ferroviarias). Julio 2002. p.9-18.
- IDAE. Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía. Velocidad del viento en la provincia de Cuenca. Disponible en:
<<http://atlaseolico.idae.es/meteosim>>
- EPIA. European Photovoltaic Industry Association. Disponible en web:
<<http://www.epia.org>>
- EWEA. The European Wind Energy Association. Disponible en:
<<http://www.ewea.org/fileadmin/files/library/publications/reports/WETFExecutiveSummary.pdf>>
- UNEF. Unión Española Fotovoltaica Balance Neto. Requisitos para un autoconsumo viable en España [en línea]. Disponible en:
<<http://www.jhroerden.com/solar/descargas/Rev%208%20a%20201202%20Balance%20Neto%20FINAL.pdf>>.

Presupuesto del proyecto

El coste total de este proyecto asciende a la suma de 5.118,3 y se desglosa en la tabla siguiente:

Concepto	Coste (€/h)	Cantidad (h)	Total (€)
Ingeniero Junior	13,5	300	4.050
Hardware	0,12	300	36
Software	0,06	240	14,4
Comunicaciones	0,36	260	93,6
Transporte	N/A	N/A	36
Subtotal			4.230
IVA (21%)			888,3
Total			5.118,3

Para la realización del presupuesto se ha seguido el método Direct Costing, muy extendido en la actualidad en contabilidad de costes. Las horas de Ingeniero Junior se obtiene partiendo de un salario bruto anual de 24.000 € para un ingeniero superior recién titulado. El software usado ha sido MS Office 2013, valido durante tres años y un precio de 269 €. Se ha tenido en cuenta el gasto en comunicaciones, principalmente internet con un coste mensual de 50 € así como la amortización del PC y el transporte.

ANEXO A

En este apartado se detallan los cálculos realizados para obtener la energía anual que demanda la LAV, E_c .

Parámetro	Valor
Tiempo por trayecto (t)	1,67 h
Distancia de la línea (l)	391 km
Consumo medio por km ($E_{c,km}$)	14 kWh/km

Tabla 8: Parámetros característicos de la LAV Madrid-Valencia

$$E_{c,Tren} = E_{c,km} \cdot l \quad (22)$$

$$P_{LAV} = \frac{E_{c,LAV}}{t} \quad (23)$$

$$e_{c,i} = n_i \cdot P_{LAV} \quad (24)$$

Resultado	Valor
Energía demandada por tren y trayecto ($E_{c,Tren}$)	5.474 kWh
Potencia media por tren y trayecto (P_{LAV})	3.277,84 kWh
Energía diaria demandada por LAV ($E_{c,d}$)	131.059 kWh
Energía anual demandada por LAV (E_c)	47.836.586 kWh

Tabla 9: Resultados de consumo energético de la LAV Madrid-Valencia

La curva de demanda de energía de la LAV Madrid-Valencia correspondiente a la Figura (7) se ha calculado con los datos de la Tabla (10) basados en los datos que RENFE proporciona en su web.

ANEXO A

HORA	Trenes LAV (n _i)	Potencia LAV (e _{ci})	HORA	Trenes LAV (n _i)	Potencia LAV (e _{ci})	HORA	Trenes LAV (n _i)	Potencia LAV (e _{ci})	HORA	Trenes LAV (n _i)	Potencia LAV (e _{ci})
6:00	0	0,00	6:50	0	0,00	7:40	2	6555,68	8:30	2	6555,68
6:01	0	0,00	6:51	0	0,00	7:41	2	6555,68	8:31	2	6555,68
6:02	0	0,00	6:52	0	0,00	7:42	2	6555,68	8:32	2	6555,68
6:03	0	0,00	6:53	0	0,00	7:43	2	6555,68	8:33	2	6555,68
6:04	0	0,00	6:54	0	0,00	7:44	2	6555,68	8:34	2	6555,68
6:05	0	0,00	6:55	0	0,00	7:45	2	6555,68	8:35	2	6555,68
6:06	0	0,00	6:56	0	0,00	7:46	2	6555,68	8:36	2	6555,68
6:07	0	0,00	6:57	0	0,00	7:47	2	6555,68	8:37	2	6555,68
6:08	0	0,00	6:58	0	0,00	7:48	2	6555,68	8:38	2	6555,68
6:09	0	0,00	6:59	0	0,00	7:49	2	6555,68	8:39	2	6555,68
6:10	0	0,00	7:00	1	3277,84	7:50	2	6555,68	8:40	3	9833,52
6:11	0	0,00	7:01	1	3277,84	7:51	2	6555,68	8:41	3	9833,52
6:12	0	0,00	7:02	1	3277,84	7:52	2	6555,68	8:42	3	9833,52
6:13	0	0,00	7:03	1	3277,84	7:53	2	6555,68	8:43	3	9833,52
6:14	0	0,00	7:04	1	3277,84	7:54	2	6555,68	8:44	3	9833,52
6:15	0	0,00	7:05	1	3277,84	7:55	2	6555,68	8:45	3	9833,52
6:16	0	0,00	7:06	1	3277,84	7:56	2	6555,68	8:46	3	9833,52
6:17	0	0,00	7:07	1	3277,84	7:57	2	6555,68	8:47	3	9833,52
6:18	0	0,00	7:08	1	3277,84	7:58	2	6555,68	8:48	3	9833,52
6:19	0	0,00	7:09	1	3277,84	7:59	2	6555,68	8:49	3	9833,52
6:20	0	0,00	7:10	2	6555,68	8:00	3	9833,52	8:50	3	9833,52
6:21	0	0,00	7:11	2	6555,68	8:01	3	9833,52	8:51	3	9833,52
6:22	0	0,00	7:12	2	6555,68	8:02	3	9833,52	8:52	3	9833,52
6:23	0	0,00	7:13	2	6555,68	8:03	3	9833,52	8:53	3	9833,52
6:24	0	0,00	7:14	2	6555,68	8:04	3	9833,52	8:54	3	9833,52
6:25	0	0,00	7:15	2	6555,68	8:05	3	9833,52	8:55	3	9833,52
6:26	0	0,00	7:16	2	6555,68	8:06	3	9833,52	8:56	3	9833,52
6:27	0	0,00	7:17	2	6555,68	8:07	3	9833,52	8:57	3	9833,52
6:28	0	0,00	7:18	2	6555,68	8:08	3	9833,52	8:58	3	9833,52
6:29	0	0,00	7:19	2	6555,68	8:09	3	9833,52	8:59	3	9833,52
6:30	0	0,00	7:20	2	6555,68	8:10	3	9833,52	9:00	2	6555,68
6:31	0	0,00	7:21	2	6555,68	8:11	3	9833,52	9:01	2	6555,68
6:32	0	0,00	7:22	2	6555,68	8:12	3	9833,52	9:02	2	6555,68
6:33	0	0,00	7:23	2	6555,68	8:13	3	9833,52	9:03	2	6555,68
6:34	0	0,00	7:24	2	6555,68	8:14	3	9833,52	9:04	2	6555,68
6:35	0	0,00	7:25	2	6555,68	8:15	3	9833,52	9:05	2	6555,68
6:36	0	0,00	7:26	2	6555,68	8:16	3	9833,52	9:06	2	6555,68
6:37	0	0,00	7:27	2	6555,68	8:17	3	9833,52	9:07	2	6555,68
6:38	0	0,00	7:28	2	6555,68	8:18	3	9833,52	9:08	2	6555,68
6:39	0	0,00	7:29	2	6555,68	8:19	3	9833,52	9:09	2	6555,68
6:40	0	0,00	7:30	2	6555,68	8:20	3	9833,52	9:10	3	9833,52
6:41	0	0,00	7:31	2	6555,68	8:21	3	9833,52	9:11	3	9833,52
6:42	0	0,00	7:32	2	6555,68	8:22	3	9833,52	9:12	3	9833,52
6:43	0	0,00	7:33	2	6555,68	8:23	3	9833,52	9:13	3	9833,52
6:44	0	0,00	7:34	2	6555,68	8:24	2	6555,68	9:14	3	9833,52
6:45	0	0,00	7:35	2	6555,68	8:25	2	6555,68	9:15	3	9833,52
6:46	0	0,00	7:36	2	6555,68	8:26	2	6555,68	9:16	3	9833,52
6:47	0	0,00	7:37	2	6555,68	8:27	2	6555,68	9:17	3	9833,52
6:48	0	0,00	7:38	2	6555,68	8:28	2	6555,68	9:18	3	9833,52
6:49	0	0,00	7:39	2	6555,68	8:29	2	6555,68	9:19	3	9833,52

ANEXO A

9:20	3	9833,52	10:10	4	13111,36	11:00	3	9833,52	11:50	4	13111,36
9:21	3	9833,52	10:11	4	13111,36	11:01	3	9833,52	11:51	4	13111,36
9:22	3	9833,52	10:12	4	13111,36	11:02	3	9833,52	11:52	4	13111,36
9:23	3	9833,52	10:13	4	13111,36	11:03	3	9833,52	11:53	4	13111,36
9:24	3	9833,52	10:14	4	13111,36	11:04	3	9833,52	11:54	4	13111,36
9:25	3	9833,52	10:15	4	13111,36	11:05	3	9833,52	11:55	3	9833,52
9:26	3	9833,52	10:16	4	13111,36	11:06	3	9833,52	11:56	3	9833,52
9:27	3	9833,52	10:17	4	13111,36	11:07	3	9833,52	11:57	3	9833,52
9:28	3	9833,52	10:18	3	9833,52	11:08	3	9833,52	11:58	3	9833,52
9:29	3	9833,52	10:19	3	9833,52	11:09	3	9833,52	11:59	3	9833,52
9:30	3	9833,52	10:20	3	9833,52	11:10	4	13111,36	12:00	3	9833,52
9:31	3	9833,52	10:21	3	9833,52	11:11	4	13111,36	12:01	3	9833,52
9:32	3	9833,52	10:22	3	9833,52	11:12	4	13111,36	12:02	3	9833,52
9:33	3	9833,52	10:23	3	9833,52	11:13	4	13111,36	12:03	3	9833,52
9:34	3	9833,52	10:24	3	9833,52	11:14	4	13111,36	12:04	3	9833,52
9:35	3	9833,52	10:25	3	9833,52	11:15	4	13111,36	12:05	3	9833,52
9:36	3	9833,52	10:26	3	9833,52	11:16	4	13111,36	12:06	3	9833,52
9:37	3	9833,52	10:27	3	9833,52	11:17	4	13111,36	12:07	3	9833,52
9:38	3	9833,52	10:28	3	9833,52	11:18	4	13111,36	12:08	3	9833,52
9:39	3	9833,52	10:29	3	9833,52	11:19	4	13111,36	12:09	3	9833,52
9:40	4	13111,36	10:30	3	9833,52	11:20	4	13111,36	12:10	3	9833,52
9:41	4	13111,36	10:31	3	9833,52	11:21	3	9833,52	12:11	3	9833,52
9:42	4	13111,36	10:32	3	9833,52	11:22	3	9833,52	12:12	3	9833,52
9:43	4	13111,36	10:33	3	9833,52	11:23	3	9833,52	12:13	3	9833,52
9:44	4	13111,36	10:34	3	9833,52	11:24	3	9833,52	12:14	3	9833,52
9:45	3	9833,52	10:35	3	9833,52	11:25	3	9833,52	12:15	3	9833,52
9:46	3	9833,52	10:36	3	9833,52	11:26	3	9833,52	12:16	3	9833,52
9:47	3	9833,52	10:37	3	9833,52	11:27	3	9833,52	12:17	3	9833,52
9:48	3	9833,52	10:38	3	9833,52	11:28	3	9833,52	12:18	2	6555,68
9:49	3	9833,52	10:39	3	9833,52	11:29	3	9833,52	12:19	2	6555,68
9:50	3	9833,52	10:40	4	13111,36	11:30	3	9833,52	12:20	2	6555,68
9:51	3	9833,52	10:41	4	13111,36	11:31	3	9833,52	12:21	2	6555,68
9:52	3	9833,52	10:42	4	13111,36	11:32	3	9833,52	12:22	2	6555,68
9:53	3	9833,52	10:43	4	13111,36	11:33	3	9833,52	12:23	2	6555,68
9:54	3	9833,52	10:44	4	13111,36	11:34	3	9833,52	12:24	2	6555,68
9:55	3	9833,52	10:45	4	13111,36	11:35	3	9833,52	12:25	2	6555,68
9:56	3	9833,52	10:46	4	13111,36	11:36	3	9833,52	12:26	2	6555,68
9:57	3	9833,52	10:47	4	13111,36	11:37	3	9833,52	12:27	2	6555,68
9:58	3	9833,52	10:48	3	9833,52	11:38	3	9833,52	12:28	2	6555,68
9:59	3	9833,52	10:49	3	9833,52	11:39	3	9833,52	12:29	2	6555,68
10:00	3	9833,52	10:50	3	9833,52	11:40	4	13111,36	12:30	2	6555,68
10:01	3	9833,52	10:51	3	9833,52	11:41	4	13111,36	12:31	2	6555,68
10:02	3	9833,52	10:52	3	9833,52	11:42	4	13111,36	12:32	2	6555,68
10:03	3	9833,52	10:53	3	9833,52	11:43	4	13111,36	12:33	2	6555,68
10:04	3	9833,52	10:54	3	9833,52	11:44	4	13111,36	12:34	2	6555,68
10:05	4	13111,36	10:55	3	9833,52	11:45	4	13111,36	12:35	2	6555,68
10:06	4	13111,36	10:56	3	9833,52	11:46	4	13111,36	12:36	2	6555,68
10:07	4	13111,36	10:57	3	9833,52	11:47	4	13111,36	12:37	2	6555,68
10:08	4	13111,36	10:58	3	9833,52	11:48	4	13111,36	12:38	2	6555,68
10:09	4	13111,36	10:59	3	9833,52	11:49	4	13111,36	12:39	2	6555,68

ANEXO A

12:40	3	9833,52	13:30	1	3277,84	14:20	2	6555,68	15:10	3	9833,52
12:41	3	9833,52	13:31	1	3277,84	14:21	2	6555,68	15:11	3	9833,52
12:42	3	9833,52	13:32	1	3277,84	14:22	2	6555,68	15:12	3	9833,52
12:43	3	9833,52	13:33	1	3277,84	14:23	2	6555,68	15:13	3	9833,52
12:44	3	9833,52	13:34	1	3277,84	14:24	2	6555,68	15:14	3	9833,52
12:45	3	9833,52	13:35	1	3277,84	14:25	2	6555,68	15:15	3	9833,52
12:46	3	9833,52	13:36	1	3277,84	14:26	2	6555,68	15:16	3	9833,52
12:47	3	9833,52	13:37	1	3277,84	14:27	2	6555,68	15:17	3	9833,52
12:48	3	9833,52	13:38	1	3277,84	14:28	2	6555,68	15:18	3	9833,52
12:49	2	6555,68	13:39	1	3277,84	14:29	2	6555,68	15:19	3	9833,52
12:50	2	6555,68	13:40	1	3277,84	14:30	2	6555,68	15:20	3	9833,52
12:51	2	6555,68	13:41	1	3277,84	14:31	2	6555,68	15:21	3	9833,52
12:52	2	6555,68	13:42	1	3277,84	14:32	2	6555,68	15:22	3	9833,52
12:53	2	6555,68	13:43	1	3277,84	14:33	2	6555,68	15:23	3	9833,52
12:54	2	6555,68	13:44	1	3277,84	14:34	2	6555,68	15:24	3	9833,52
12:55	2	6555,68	13:45	1	3277,84	14:35	2	6555,68	15:25	3	9833,52
12:56	2	6555,68	13:46	1	3277,84	14:36	2	6555,68	15:26	3	9833,52
12:57	2	6555,68	13:47	1	3277,84	14:37	2	6555,68	15:27	3	9833,52
12:58	2	6555,68	13:48	1	3277,84	14:38	2	6555,68	15:28	3	9833,52
12:59	2	6555,68	13:49	1	3277,84	14:39	2	6555,68	15:29	3	9833,52
13:00	2	6555,68	13:50	1	3277,84	14:40	2	6555,68	15:30	3	9833,52
13:01	2	6555,68	13:51	1	3277,84	14:41	2	6555,68	15:31	3	9833,52
13:02	2	6555,68	13:52	1	3277,84	14:42	2	6555,68	15:32	3	9833,52
13:03	2	6555,68	13:53	1	3277,84	14:43	2	6555,68	15:33	3	9833,52
13:04	2	6555,68	13:54	1	3277,84	14:44	2	6555,68	15:34	3	9833,52
13:05	2	6555,68	13:55	1	3277,84	14:45	2	6555,68	15:35	3	9833,52
13:06	2	6555,68	13:56	1	3277,84	14:46	2	6555,68	15:36	3	9833,52
13:07	2	6555,68	13:57	1	3277,84	14:47	2	6555,68	15:37	3	9833,52
13:08	2	6555,68	13:58	1	3277,84	14:48	2	6555,68	15:38	3	9833,52
13:09	2	6555,68	13:59	1	3277,84	14:49	2	6555,68	15:39	3	9833,52
13:10	2	6555,68	14:00	1	3277,84	14:50	2	6555,68	15:40	4	13111,36
13:11	2	6555,68	14:01	1	3277,84	14:51	2	6555,68	15:41	4	13111,36
13:12	2	6555,68	14:02	1	3277,84	14:52	2	6555,68	15:42	4	13111,36
13:13	2	6555,68	14:03	1	3277,84	14:53	2	6555,68	15:43	4	13111,36
13:14	2	6555,68	14:04	1	3277,84	14:54	2	6555,68	15:44	4	13111,36
13:15	2	6555,68	14:05	1	3277,84	14:55	2	6555,68	15:45	4	13111,36
13:16	2	6555,68	14:06	1	3277,84	14:56	2	6555,68	15:46	3	9833,52
13:17	2	6555,68	14:07	1	3277,84	14:57	2	6555,68	15:47	3	9833,52
13:18	2	6555,68	14:08	1	3277,84	14:58	2	6555,68	15:48	3	9833,52
13:19	2	6555,68	14:09	1	3277,84	14:59	2	6555,68	15:49	3	9833,52
13:20	2	6555,68	14:10	3	9833,52	15:00	2	6555,68	15:50	2	6555,68
13:21	2	6555,68	14:11	3	9833,52	15:01	2	6555,68	15:51	2	6555,68
13:22	2	6555,68	14:12	3	9833,52	15:02	2	6555,68	15:52	2	6555,68
13:23	2	6555,68	14:13	3	9833,52	15:03	2	6555,68	15:53	2	6555,68
13:24	2	6555,68	14:14	3	9833,52	15:04	2	6555,68	15:54	2	6555,68
13:25	2	6555,68	14:15	3	9833,52	15:05	2	6555,68	15:55	2	6555,68
13:26	2	6555,68	14:16	3	9833,52	15:06	2	6555,68	15:56	2	6555,68
13:27	2	6555,68	14:17	3	9833,52	15:07	2	6555,68	15:57	2	6555,68
13:28	2	6555,68	14:18	2	6555,68	15:08	2	6555,68	15:58	2	6555,68
13:29	2	6555,68	14:19	2	6555,68	15:09	2	6555,68	15:59	2	6555,68

ANEXO A

16:00	2	6555,68	16:50	4	13111,36	17:40	4	13111,36	18:30	4	13111,36
16:01	2	6555,68	16:51	4	13111,36	17:41	4	13111,36	18:31	4	13111,36
16:02	2	6555,68	16:52	4	13111,36	17:42	4	13111,36	18:32	4	13111,36
16:03	2	6555,68	16:53	4	13111,36	17:43	4	13111,36	18:33	4	13111,36
16:04	2	6555,68	16:54	4	13111,36	17:44	4	13111,36	18:34	4	13111,36
16:05	2	6555,68	16:55	4	13111,36	17:45	4	13111,36	18:35	4	13111,36
16:06	2	6555,68	16:56	4	13111,36	17:46	4	13111,36	18:36	4	13111,36
16:07	2	6555,68	16:57	4	13111,36	17:47	4	13111,36	18:37	4	13111,36
16:08	2	6555,68	16:58	4	13111,36	17:48	3	9833,52	18:38	4	13111,36
16:09	2	6555,68	16:59	4	13111,36	17:49	3	9833,52	18:39	4	13111,36
16:10	3	9833,52	17:00	3	9833,52	17:50	3	9833,52	18:40	5	16389,20
16:11	3	9833,52	17:01	3	9833,52	17:51	3	9833,52	18:41	5	16389,20
16:12	3	9833,52	17:02	3	9833,52	17:52	3	9833,52	18:42	5	16389,20
16:13	3	9833,52	17:03	3	9833,52	17:53	3	9833,52	18:43	5	16389,20
16:14	3	9833,52	17:04	3	9833,52	17:54	3	9833,52	18:44	5	16389,20
16:15	3	9833,52	17:05	3	9833,52	17:55	3	9833,52	18:45	5	16389,20
16:16	3	9833,52	17:06	3	9833,52	17:56	3	9833,52	18:46	5	16389,20
16:17	3	9833,52	17:07	3	9833,52	17:57	3	9833,52	18:47	5	16389,20
16:18	3	9833,52	17:08	3	9833,52	17:58	3	9833,52	18:48	4	13111,36
16:19	3	9833,52	17:09	3	9833,52	17:59	3	9833,52	18:49	4	13111,36
16:20	3	9833,52	17:10	4	13111,36	18:00	3	9833,52	18:50	4	13111,36
16:21	3	9833,52	17:11	4	13111,36	18:01	3	9833,52	18:51	4	13111,36
16:22	3	9833,52	17:12	4	13111,36	18:02	3	9833,52	18:52	4	13111,36
16:23	3	9833,52	17:13	4	13111,36	18:03	3	9833,52	18:53	4	13111,36
16:24	3	9833,52	17:14	4	13111,36	18:04	3	9833,52	18:54	4	13111,36
16:25	3	9833,52	17:15	4	13111,36	18:05	3	9833,52	18:55	4	13111,36
16:26	3	9833,52	17:16	4	13111,36	18:06	3	9833,52	18:56	4	13111,36
16:27	3	9833,52	17:17	4	13111,36	18:07	3	9833,52	18:57	4	13111,36
16:28	3	9833,52	17:18	4	13111,36	18:08	3	9833,52	18:58	4	13111,36
16:29	3	9833,52	17:19	4	13111,36	18:09	3	9833,52	18:59	4	13111,36
16:30	3	9833,52	17:20	4	13111,36	18:10	5	16389,20	19:00	4	13111,36
16:31	3	9833,52	17:21	4	13111,36	18:11	5	16389,20	19:01	4	13111,36
16:32	3	9833,52	17:22	4	13111,36	18:12	5	16389,20	19:02	4	13111,36
16:33	3	9833,52	17:23	4	13111,36	18:13	5	16389,20	19:03	4	13111,36
16:34	3	9833,52	17:24	4	13111,36	18:14	5	16389,20	19:04	4	13111,36
16:35	3	9833,52	17:25	3	9833,52	18:15	5	16389,20	19:05	4	13111,36
16:36	3	9833,52	17:26	3	9833,52	18:16	5	16389,20	19:06	4	13111,36
16:37	3	9833,52	17:27	3	9833,52	18:17	5	16389,20	19:07	4	13111,36
16:38	3	9833,52	17:28	3	9833,52	18:18	4	13111,36	19:08	4	13111,36
16:39	3	9833,52	17:29	3	9833,52	18:19	4	13111,36	19:09	4	13111,36
16:40	4	13111,36	17:30	3	9833,52	18:20	4	13111,36	19:10	4	13111,36
16:41	4	13111,36	17:31	3	9833,52	18:21	4	13111,36	19:11	4	13111,36
16:42	4	13111,36	17:32	3	9833,52	18:22	4	13111,36	19:12	4	13111,36
16:43	4	13111,36	17:33	3	9833,52	18:23	4	13111,36	19:13	4	13111,36
16:44	4	13111,36	17:34	3	9833,52	18:24	4	13111,36	19:14	4	13111,36
16:45	4	13111,36	17:35	3	9833,52	18:25	4	13111,36	19:15	4	13111,36
16:46	4	13111,36	17:36	3	9833,52	18:26	4	13111,36	19:16	4	13111,36
16:47	4	13111,36	17:37	3	9833,52	18:27	4	13111,36	19:17	4	13111,36
16:48	4	13111,36	17:38	3	9833,52	18:28	4	13111,36	19:18	3	9833,52
16:49	4	13111,36	17:39	3	9833,52	18:29	4	13111,36	19:19	3	9833,52

ANEXO A

19:20	3	9833,52	20:10	2	6555,68	21:00	1	3277,84	21:50	2	6555,68
19:21	3	9833,52	20:11	2	6555,68	21:01	1	3277,84	21:51	2	6555,68
19:22	3	9833,52	20:12	2	6555,68	21:02	1	3277,84	21:52	2	6555,68
19:23	3	9833,52	20:13	2	6555,68	21:03	1	3277,84	21:53	2	6555,68
19:24	3	9833,52	20:14	2	6555,68	21:04	1	3277,84	21:54	2	6555,68
19:25	3	9833,52	20:15	2	6555,68	21:05	1	3277,84	21:55	2	6555,68
19:26	3	9833,52	20:16	2	6555,68	21:06	1	3277,84	21:56	2	6555,68
19:27	3	9833,52	20:17	2	6555,68	21:07	1	3277,84	21:57	2	6555,68
19:28	3	9833,52	20:18	1	3277,84	21:08	1	3277,84	21:58	2	6555,68
19:29	3	9833,52	20:19	1	3277,84	21:09	1	3277,84	21:59	2	6555,68
19:30	3	9833,52	20:20	1	3277,84	21:10	3	9833,52	22:00	2	6555,68
19:31	3	9833,52	20:21	1	3277,84	21:11	3	9833,52	22:01	2	6555,68
19:32	3	9833,52	20:22	1	3277,84	21:12	3	9833,52	22:02	2	6555,68
19:33	3	9833,52	20:23	1	3277,84	21:13	3	9833,52	22:03	2	6555,68
19:34	3	9833,52	20:24	1	3277,84	21:14	3	9833,52	22:04	2	6555,68
19:35	3	9833,52	20:25	1	3277,84	21:15	3	9833,52	22:05	2	6555,68
19:36	3	9833,52	20:26	1	3277,84	21:16	3	9833,52	22:06	2	6555,68
19:37	3	9833,52	20:27	1	3277,84	21:17	3	9833,52	22:07	2	6555,68
19:38	3	9833,52	20:28	1	3277,84	21:18	3	9833,52	22:08	2	6555,68
19:39	3	9833,52	20:29	1	3277,84	21:19	3	9833,52	22:09	2	6555,68
19:40	4	13111,36	20:30	1	3277,84	21:20	3	9833,52	22:10	2	6555,68
19:41	4	13111,36	20:31	1	3277,84	21:21	3	9833,52	22:11	2	6555,68
19:42	4	13111,36	20:32	1	3277,84	21:22	3	9833,52	22:12	2	6555,68
19:43	4	13111,36	20:33	1	3277,84	21:23	3	9833,52	22:13	2	6555,68
19:44	4	13111,36	20:34	1	3277,84	21:24	2	6555,68	22:14	2	6555,68
19:45	4	13111,36	20:35	1	3277,84	21:25	2	6555,68	22:15	2	6555,68
19:46	4	13111,36	20:36	1	3277,84	21:26	2	6555,68	22:16	2	6555,68
19:47	4	13111,36	20:37	1	3277,84	21:27	2	6555,68	22:17	2	6555,68
19:48	2	6555,68	20:38	1	3277,84	21:28	2	6555,68	22:18	2	6555,68
19:49	2	6555,68	20:39	1	3277,84	21:29	2	6555,68	22:19	2	6555,68
19:50	2	6555,68	20:40	1	3277,84	21:30	2	6555,68	22:20	2	6555,68
19:51	2	6555,68	20:41	1	3277,84	21:31	2	6555,68	22:21	2	6555,68
19:52	2	6555,68	20:42	1	3277,84	21:32	2	6555,68	22:22	2	6555,68
19:53	2	6555,68	20:43	1	3277,84	21:33	2	6555,68	22:23	2	6555,68
19:54	2	6555,68	20:44	1	3277,84	21:34	2	6555,68	22:24	2	6555,68
19:55	2	6555,68	20:45	1	3277,84	21:35	2	6555,68	22:25	2	6555,68
19:56	2	6555,68	20:46	1	3277,84	21:36	2	6555,68	22:26	2	6555,68
19:57	2	6555,68	20:47	1	3277,84	21:37	2	6555,68	22:27	2	6555,68
19:58	2	6555,68	20:48	1	3277,84	21:38	2	6555,68	22:28	2	6555,68
19:59	2	6555,68	20:49	1	3277,84	21:39	2	6555,68	22:29	2	6555,68
20:00	2	6555,68	20:50	1	3277,84	21:40	2	6555,68	22:30	2	6555,68
20:01	2	6555,68	20:51	1	3277,84	21:41	2	6555,68	22:31	2	6555,68
20:02	2	6555,68	20:52	1	3277,84	21:42	2	6555,68	22:32	2	6555,68
20:03	2	6555,68	20:53	1	3277,84	21:43	2	6555,68	22:33	2	6555,68
20:04	2	6555,68	20:54	1	3277,84	21:44	2	6555,68	22:34	2	6555,68
20:05	2	6555,68	20:55	1	3277,84	21:45	2	6555,68	22:35	2	6555,68
20:06	2	6555,68	20:56	1	3277,84	21:46	2	6555,68	22:36	2	6555,68
20:07	2	6555,68	20:57	1	3277,84	21:47	2	6555,68	22:37	2	6555,68
20:08	2	6555,68	20:58	1	3277,84	21:48	2	6555,68	22:38	2	6555,68
20:09	2	6555,68	20:59	1	3277,84	21:49	2	6555,68	22:39	2	6555,68

ANEXO A

22:40	2	6555,68	23:30	0	0,00
22:41	2	6555,68	23:31	0	0,00
22:42	2	6555,68	23:32	0	0,00
22:43	2	6555,68	23:33	0	0,00
22:44	2	6555,68	23:34	0	0,00
22:45	2	6555,68	23:35	0	0,00
22:46	2	6555,68	23:36	0	0,00
22:47	2	6555,68	23:37	0	0,00
22:48	2	6555,68	23:38	0	0,00
22:49	2	6555,68	23:39	0	0,00
22:50	2	6555,68	23:40	0	0,00
22:51	2	6555,68	23:41	0	0,00
22:52	2	6555,68	23:42	0	0,00
22:53	2	6555,68	23:43	0	0,00
22:54	2	6555,68	23:44	0	0,00
22:55	2	6555,68	23:45	0	0,00
22:56	2	6555,68	23:46	0	0,00
22:57	2	6555,68	23:47	0	0,00
22:58	2	6555,68	23:48	0	0,00
22:59	2	6555,68	23:49	0	0,00
23:00	0	0,00	23:50	0	0,00
23:01	0	0,00	23:51	0	0,00
23:02	0	0,00	23:52	0	0,00
23:03	0	0,00	23:53	0	0,00
23:04	0	0,00	23:54	0	0,00
23:05	0	0,00	23:55	0	0,00
23:06	0	0,00	23:56	0	0,00
23:07	0	0,00	23:57	0	0,00
23:08	0	0,00	23:58	0	0,00
23:09	0	0,00	23:59	0	0,00
23:10	0	0,00			
23:11	0	0,00			
23:12	0	0,00			
23:13	0	0,00			
23:14	0	0,00			
23:15	0	0,00			
23:16	0	0,00			
23:17	0	0,00			
23:18	0	0,00			
23:19	0	0,00			
23:20	0	0,00			
23:21	0	0,00			
23:22	0	0,00			
23:23	0	0,00			
23:24	0	0,00			
23:25	0	0,00			
23:26	0	0,00			
23:27	0	0,00			
23:28	0	0,00			
23:29	0	0,00			

Tabla 10: Concurrencia de trenes en la LAV Madrid-Valencia a lo largo de un día y su potencia media demandada.

ANEXO B

Este anexo contiene la información que se ha usado para realizar los cálculos de las instalación fotovoltaica. En el se encuentran los datos de irradiancia empleados, el detalle de los costes y las simulación llevadas a cabo para el cálculo del VAN. el TIR y el Payback.

$kWh \cdot m^{-2} \cdot día^{-1}$	MEDIAS		ENERO		FEBRERO		MARZO		ABRIL		MAYO		JUNIO	
	GLOB.	DIR.	GLOB.	DIR.	GLOB.	DIR.	GLOB.	DIR.	GLOB.	DIR.	GLOB.	DIR.	GLOB.	DIR.
A Coruña	3.86	2.25	1.60	0.78	2.34	1.18	3.62	2.02	4.62	2.54	5.64	3.23	6.36	3.98
Albacete	4.98	3.39	2.49	1.54	3.39	2.22	4.72	3.14	5.97	4.10	6.65	4.31	7.65	5.41
Alicante	5.05	3.44	2.61	1.66	3.49	2.31	4.70	3.03	6.13	4.30	6.92	4.65	7.65	5.40
Almería	5.29	3.71	2.84	1.89	3.72	2.52	4.93	3.24	6.52	4.81	7.21	5.10	7.94	5.80
Ávila	4.63	3.05	2.13	1.26	3.06	1.87	4.44	2.79	5.45	3.37	6.15	3.75	7.31	5.08
Badajoz	5.02	3.54	2.43	1.54	3.34	2.20	4.80	3.16	5.84	3.92	6.80	4.60	7.84	5.81
Barcelona	4.56	2.99	2.18	1.36	3.14	2.09	4.34	2.80	5.69	3.85	6.47	4.17	7.10	4.73
Bilbao	3.54	1.98	1.56	0.81	2.23	1.18	3.43	1.89	4.30	2.34	5.17	2.87	5.55	3.20
Burgos	4.31	2.72	1.69	0.83	2.55	1.38	4.08	2.44	4.96	2.88	6.04	3.57	7.22	4.93
Cáceres	4.99	3.50	2.39	1.54	3.34	2.22	4.79	3.15	5.86	3.91	6.82	4.58	7.81	5.72
Cádiz	5.28	3.71	2.77	1.83	3.71	2.48	5.03	3.25	6.37	4.55	7.29	5.21	7.90	5.77
Castellón	4.76	3.19	2.43	1.61	3.34	2.29	4.53	2.99	5.88	4.07	6.52	4.20	7.24	4.92
Ceuta	4.91	3.21	2.57	1.56	3.31	2.01	4.41	2.62	5.97	4.10	6.74	4.55	7.64	5.31
Ciudad Real	5.03	3.46	2.36	1.42	3.39	2.22	4.85	3.23	5.92	3.98	6.70	4.36	7.81	5.64
Córdoba	5.12	3.59	2.62	1.73	3.53	2.38	4.91	3.26	5.92	4.00	6.76	4.51	7.85	5.74
Cuenca	4.73	3.14	2.24	1.40	3.18	2.06	4.49	2.91	5.40	3.42	6.26	3.80	7.44	5.13
Girona	4.36	2.79	2.14	1.34	3.04	2.00	4.27	2.76	5.29	3.42	5.99	3.64	6.56	4.09
Granada	5.20	3.63	2.77	1.86	3.64	2.48	4.92	3.27	5.98	4.15	6.88	4.67	7.90	5.72
Guadalajara	4.82	3.31	2.20	1.38	3.17	2.05	4.58	3.01	5.66	3.72	6.54	4.22	7.70	5.56
Huelva	5.22	3.70	2.69	1.78	3.63	2.43	4.97	3.21	6.12	4.22	7.01	4.86	7.92	5.87
Huesca	4.76	3.25	2.06	1.23	3.25	2.21	4.67	3.19	5.82	3.98	6.68	4.40	7.48	5.23
Jaén	5.18	3.58	2.68	1.74	3.57	2.37	4.94	3.27	6.06	4.13	6.86	4.57	7.95	5.77
Las Palmas	5.06	2.85	3.50	2.00	4.14	2.14	5.03	2.53	5.95	3.61	6.51	3.96	6.22	3.19
León	4.49	2.96	1.86	1.06	2.86	1.76	4.28	2.69	5.35	3.33	6.21	3.81	7.39	5.14
Lleida	4.79	3.29	1.98	1.15	3.25	2.21	4.73	3.26	6.03	4.29	6.81	4.54	7.60	5.37

$kWh \cdot m^{-2} \cdot día^{-1}$	JULIO		AGOSTO		SEPTIEMBRE		OCTUBRE		NOVIEMBRE		DICIEMBRE	
	GLOB.	DIR.	GLOB.	DIR.	GLOB.	DIR.	GLOB.	DIR.	GLOB.	DIR.	GLOB.	DIR.
A Coruña	6.30	4.00	5.71	3.65	4.39	2.73	2.71	1.42	1.74	0.81	1.34	0.63
Albacete	7.96	5.92	6.91	4.84	5.51	3.90	3.75	2.41	2.64	1.65	2.11	1.26
Alicante	7.73	5.56	6.82	4.65	5.45	3.79	3.99	2.69	2.81	1.84	2.27	1.44
Almería	7.89	5.74	7.02	4.91	5.71	4.11	4.15	2.81	3.02	2.02	2.46	1.59
Ávila	7.72	5.77	6.66	4.75	5.17	3.60	3.37	2.08	2.29	1.33	1.81	1.01
Badajoz	8.06	6.36	7.12	5.41	5.61	4.17	3.79	2.51	2.63	1.65	1.98	1.12
Barcelona	7.33	5.25	6.12	3.90	4.78	3.09	3.33	2.05	2.31	1.43	1.91	1.20
Bilbao	5.49	3.20	4.87	2.69	4.08	2.46	2.72	1.52	1.70	0.86	1.38	0.74
Burgos	7.42	5.37	6.44	4.43	4.96	3.35	3.05	1.77	1.92	0.96	1.45	0.72
Cáceres	8.08	6.37	7.07	5.33	5.54	4.07	3.66	2.39	2.56	1.58	1.98	1.14
Cádiz	7.96	5.90	7.11	5.10	5.80	4.22	4.13	2.78	2.96	1.94	2.38	1.51
Castellón	7.48	5.31	6.38	4.14	5.03	3.36	3.63	2.36	2.55	1.67	2.08	1.35
Ceuta	7.61	5.28	6.72	4.45	5.38	3.61	3.69	2.24	2.68	1.61	2.15	1.22
Ciudad Real	8.09	6.18	7.13	5.20	5.62	4.05	3.80	2.47	2.61	1.61	2.01	1.14
Córdoba	8.12	6.23	7.19	5.28	5.70	4.17	3.88	2.56	2.79	1.80	2.23	1.39
Cuenca	7.85	5.82	6.83	4.76	5.30	3.66	3.45	2.13	2.38	1.46	1.90	1.14
Girona	7.03	4.86	5.93	3.75	4.71	3.04	3.25	1.99	2.27	1.40	1.86	1.17
Granada	8.07	5.98	7.18	5.13	5.73	4.17	4.05	2.72	2.92	1.93	2.37	1.53
Guadalajara	7.95	6.09	6.96	5.04	5.41	3.87	3.52	2.24	2.34	1.43	1.85	1.09
Huelva	8.07	6.26	7.20	5.39	5.78	4.31	4.04	2.73	2.92	1.92	2.28	1.42
Huesca	7.69	5.74	6.58	4.51	5.24	3.71	3.47	2.24	2.33	1.45	1.79	1.04
Jaén	8.12	6.11	7.18	5.15	5.69	4.07	3.95	2.57	2.82	1.81	2.29	1.41
Las Palmas	6.06	2.95	6.05	3.22	5.64	3.39	4.70	2.94	3.71	2.28	3.24	1.94
León	7.58	5.60	6.57	4.69	4.99	3.44	3.13	1.91	2.09	1.17	1.56	0.85
Lleida	7.72	5.77	6.61	4.51	5.29	3.78	3.55	2.30	2.29	1.39	1.64	0.88

Tabla 11: Irradiancia media por mes en la provincia de Cuenca.

ANEXO B

En la Tabla (12) y (13) se muestra el detalle de los costes de adquisición y mantenimiento respectivamente de la instalación solar FV. El cálculo de los costes se ha realizado basándose en los datos publicados en 2013 por EPIA (European Photovoltaic Industry Association) y IEA (International Energy Agency) que cuenta con un amplio reconocimiento en consultoría fotovoltaica.

INVERSION INICIAL	
<u>Concepto</u>	<u>Valor</u>
Módulos	26.936.278,56 €
Costes Del Sistema	17.957.519,04 €
Inversores	3.950.654,19 €
Componentes Estructurales	5.207.680,52 €
Mano De Obra	4.309.804,57 €
Ingeniería	1.436.601,52 €
Conexión A La Red	2.873.203,05 €
Consultoría	897.875,95 €
Total	44.893.797,60 €

Tabla 12: Desglose de los costes de adquisición de la instalación FV.

COSTES DEL CICLO DE VIDA (O&M)	
<u>Concepto</u>	<u>Valor</u>
Mantenimiento Regular Y Limpieza	132.040,58 €
Repuestos Y Reparaciones	13.204,06 €
Recambio De Inversores	66.020,29 €
Otros	99.030,44 €
Gestión	138.642,61 €
Coste De Desmantelamiento	0,00 €
Total	448.937,98 €

Tabla 13: Desglose de los costes de operación y mantenimiento de la instalación FV.

La Tabla (14) contiene las cantidades de energía que se requerirán a precio de peaje y a precio TUR anualmente. Este cálculo se ha realizado midiendo las diferentes áreas de la Figura(13).

Energía Anual	Valor (kWh)
E_c	47.836.586,10
$E_{c,peaje} (29,5\% E_c)$	14.111.792,90
$E_{c,TUR} (7,2\% E_c)$	9.436,26

Tabla 14: Valores anuales de energía requerida a precio de peaje y a precio TUR.

ANEXO B

	PTUR																								
	0,105	0,107	0,109	0,111	0,114	0,116	0,118	0,121	0,123	0,125	0,128	0,131	0,133	0,136	0,139	0,141	0,144	0,147	0,150	0,153	0,156	0,159	0,162	0,166	0,169
	Año																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	Tarifa sin Instalación Solar FV																								
	5.023	5.123	5.226	5.330	5.437	5.546	5.657	5.770	5.885	6.003	6.123	6.245	6.370	6.498	6.628	6.760	6.895	7.033	7.174	7.317	7.464	7.613	7.765	7.921	8.079
	Tarifa con Instalación Solar Fotovoltaica																								
	Coste de adquisición					50.624																			
	Capital principal					25.312																			
	Amortización																								
1.796	1.796	1.796	1.796	1.796	1.796	1.796	1.796	1.796	1.796	1.796	1.796	1.796	1.796	1.796	1.796	1.796	1.796	1.796	1.796	1.796	1.796	1.796	1.796	1.796	
Financiación (Cuota de Amortización)																									
2.031	2.031	2.031	2.031	2.031	2.031	2.031	2.031	2.031	2.031	2.031	2.031	2.031	2.031	2.031	2.031	2.031	2.031	2.031	2.031	0	0	0	0	0	
O&M																									
449	449	449	449	449	449	449	449	449	449	449	449	449	449	449	449	449	449	449	449	449	449	449	449	449	
Gastos Netos																									
2.480	2.480	2.480	2.480	2.480	2.480	2.480	2.480	2.480	2.480	2.480	2.480	2.480	2.480	2.480	2.480	2.480	2.480	2.480	2.480	449	449	449	449	449	

%Ptur	Fvfi																								
0%	2.481	2.481	2.481	2.481	2.481	2.481	2.481	2.481	2.481	2.481	2.481	2.481	2.481	2.481	2.481	2.481	2.481	2.481	2.481	450	450	450	451	451	
1%	2.496	2.496	2.496	2.497	2.497	2.497	2.498	2.498	2.499	2.499	2.499	2.500	2.500	2.500	2.501	2.501	2.502	2.502	2.503	2.503	472	473	473	474	474
2%	2.511	2.511	2.512	2.513	2.513	2.514	2.515	2.515	2.516	2.517	2.517	2.518	2.519	2.520	2.520	2.521	2.522	2.523	2.524	2.525	494	495	496	497	498
3%	2.525	2.526	2.527	2.528	2.529	2.530	2.531	2.532	2.533	2.534	2.535	2.537	2.538	2.539	2.540	2.541	2.542	2.544	2.545	2.546	516	518	519	521	522
4%	2.540	2.541	2.543	2.544	2.545	2.547	2.548	2.549	2.551	2.552	2.553	2.555	2.556	2.558	2.560	2.561	2.563	2.564	2.566	2.568	538	540	542	544	546
5%	2.555	2.557	2.558	2.560	2.561	2.563	2.565	2.566	2.568	2.570	2.572	2.573	2.575	2.577	2.579	2.581	2.583	2.585	2.587	2.589	560	563	565	567	570
6%	2.570	2.572	2.574	2.575	2.577	2.579	2.581	2.583	2.585	2.587	2.590	2.592	2.594	2.596	2.599	2.601	2.603	2.606	2.608	2.611	583	585	588	591	594
7%	2.585	2.587	2.589	2.591	2.593	2.596	2.598	2.600	2.603	2.605	2.608	2.610	2.613	2.615	2.618	2.621	2.624	2.627	2.630	2.633	605	608	611	614	617
8%	2.600	2.602	2.604	2.607	2.609	2.612	2.615	2.617	2.620	2.623	2.626	2.629	2.632	2.635	2.638	2.641	2.644	2.647	2.651	2.654	627	630	634	637	641
9%	2.614	2.617	2.620	2.623	2.625	2.628	2.631	2.634	2.637	2.641	2.644	2.647	2.650	2.654	2.657	2.661	2.664	2.668	2.672	2.676	649	653	657	661	665

ANEXO B

10%	2.629	2.632	2.635	2.638	2.641	2.645	2.648	2.651	2.655	2.658	2.662	2.665	2.669	2.673	2.677	2.681	2.685	2.689	2.693	2.697	671	675	680	684	689
11%	2.644	2.647	2.651	2.654	2.658	2.661	2.665	2.668	2.672	2.676	2.680	2.684	2.688	2.692	2.696	2.701	2.705	2.710	2.714	2.719	693	697	702	708	713
12%	2.659	2.662	2.666	2.670	2.674	2.677	2.681	2.685	2.690	2.694	2.698	2.702	2.707	2.711	2.716	2.721	2.725	2.730	2.735	2.741	715	720	725	731	737
13%	2.674	2.678	2.681	2.685	2.690	2.694	2.698	2.702	2.707	2.711	2.716	2.721	2.726	2.730	2.736	2.741	2.746	2.751	2.757	2.762	737	742	748	754	760
14%	2.688	2.693	2.697	2.701	2.706	2.710	2.715	2.719	2.724	2.729	2.734	2.739	2.744	2.750	2.755	2.761	2.766	2.772	2.778	2.784	759	765	771	778	784
15%	2.703	2.708	2.712	2.717	2.722	2.727	2.731	2.736	2.742	2.747	2.752	2.758	2.763	2.769	2.775	2.780	2.787	2.793	2.799	2.805	781	787	794	801	808
16%	2.718	2.723	2.728	2.733	2.738	2.743	2.748	2.753	2.759	2.765	2.770	2.776	2.782	2.788	2.794	2.800	2.807	2.813	2.820	2.827	803	810	817	824	832
17%	2.733	2.738	2.743	2.748	2.754	2.759	2.765	2.771	2.776	2.782	2.788	2.794	2.801	2.807	2.814	2.820	2.827	2.834	2.841	2.848	825	832	840	848	856
18%	2.748	2.753	2.759	2.764	2.770	2.776	2.782	2.788	2.794	2.800	2.806	2.813	2.820	2.826	2.833	2.840	2.848	2.855	2.862	2.870	847	855	863	871	880
19%	2.763	2.768	2.774	2.780	2.786	2.792	2.798	2.805	2.811	2.818	2.824	2.831	2.838	2.846	2.853	2.860	2.868	2.876	2.884	2.892	869	877	886	894	903
20%	2.777	2.783	2.789	2.796	2.802	2.808	2.815	2.822	2.828	2.835	2.842	2.850	2.857	2.865	2.872	2.880	2.888	2.896	2.905	2.913	891	900	909	918	927
21%	2.792	2.798	2.805	2.811	2.818	2.825	2.832	2.839	2.846	2.853	2.861	2.868	2.876	2.884	2.892	2.900	2.909	2.917	2.926	2.935	913	922	932	941	951
22%	2.807	2.814	2.820	2.827	2.834	2.841	2.848	2.856	2.863	2.871	2.879	2.887	2.895	2.903	2.911	2.920	2.929	2.938	2.947	2.956	935	945	954	965	975
23%	2.822	2.829	2.836	2.843	2.850	2.857	2.865	2.873	2.880	2.889	2.897	2.905	2.914	2.922	2.931	2.940	2.949	2.959	2.968	2.978	957	967	977	988	999
24%	2.837	2.844	2.851	2.858	2.866	2.874	2.882	2.890	2.898	2.906	2.915	2.923	2.932	2.941	2.951	2.960	2.970	2.979	2.989	3.000	979	989	1.000	1.011	1.023
25%	2.851	2.859	2.866	2.874	2.882	2.890	2.898	2.907	2.915	2.924	2.933	2.942	2.951	2.961	2.970	2.980	2.990	3.000	3.011	3.021	1.001	1.012	1.023	1.035	1.046
26%	2.866	2.874	2.882	2.890	2.898	2.906	2.915	2.924	2.933	2.942	2.951	2.960	2.970	2.980	2.990	3.000	3.010	3.021	3.032	3.043	1.023	1.034	1.046	1.058	1.070
27%	2.881	2.889	2.897	2.906	2.914	2.923	2.932	2.941	2.950	2.959	2.969	2.979	2.989	2.999	3.009	3.020	3.031	3.042	3.053	3.064	1.045	1.057	1.069	1.081	1.094
28%	2.896	2.904	2.913	2.921	2.930	2.939	2.948	2.958	2.967	2.977	2.987	2.997	3.007	3.018	3.029	3.040	3.051	3.062	3.074	3.086	1.067	1.079	1.092	1.105	1.118
29%	2.911	2.919	2.928	2.937	2.946	2.956	2.965	2.975	2.985	2.995	3.005	3.016	3.026	3.037	3.048	3.060	3.071	3.083	3.095	3.107	1.089	1.102	1.115	1.128	1.142
30%	2.926	2.934	2.944	2.953	2.962	2.972	2.982	2.992	3.002	3.012	3.023	3.034	3.045	3.056	3.068	3.080	3.092	3.104	3.116	3.129	1.111	1.124	1.138	1.151	1.166
31%	2.940	2.950	2.959	2.969	2.978	2.988	2.998	3.009	3.019	3.030	3.041	3.052	3.064	3.076	3.087	3.100	3.112	3.125	3.137	3.151	1.133	1.147	1.161	1.175	1.189
32%	2.955	2.965	2.974	2.984	2.994	3.005	3.015	3.026	3.037	3.048	3.059	3.071	3.083	3.095	3.107	3.120	3.132	3.145	3.159	3.172	1.155	1.169	1.184	1.198	1.213
33%	2.970	2.980	2.990	3.000	3.010	3.021	3.032	3.043	3.054	3.066	3.077	3.089	3.101	3.114	3.127	3.139	3.153	3.166	3.180	3.194	1.177	1.192	1.206	1.222	1.237
34%	2.985	2.995	3.005	3.016	3.026	3.037	3.048	3.060	3.071	3.083	3.095	3.108	3.120	3.133	3.146	3.159	3.173	3.187	3.201	3.215	1.199	1.214	1.229	1.245	1.261
35%	3.000	3.010	3.021	3.031	3.042	3.054	3.065	3.077	3.089	3.101	3.113	3.126	3.139	3.152	3.166	3.179	3.193	3.208	3.222	3.237	1.221	1.236	1.252	1.268	1.285
36%	3.014	3.025	3.036	3.047	3.058	3.070	3.082	3.094	3.106	3.119	3.131	3.145	3.158	3.171	3.185	3.199	3.214	3.228	3.243	3.259	1.243	1.259	1.275	1.292	1.309
37%	3.029	3.040	3.051	3.063	3.075	3.086	3.099	3.111	3.124	3.136	3.150	3.163	3.177	3.191	3.205	3.219	3.234	3.249	3.264	3.280	1.265	1.281	1.298	1.315	1.332
38%	3.044	3.055	3.067	3.079	3.091	3.103	3.115	3.128	3.141	3.154	3.168	3.181	3.195	3.210	3.224	3.239	3.254	3.270	3.286	3.302	1.287	1.304	1.321	1.338	1.356

ANEXO B

39%	3.059	3.070	3.082	3.094	3.107	3.119	3.132	3.145	3.158	3.172	3.186	3.200	3.214	3.229	3.244	3.259	3.275	3.291	3.307	3.323	1.309	1.326	1.344	1.362	1.380
40%	3.074	3.086	3.098	3.110	3.123	3.136	3.149	3.162	3.176	3.190	3.204	3.218	3.233	3.248	3.263	3.279	3.295	3.311	3.328	3.345	1.331	1.349	1.367	1.385	1.404
41%	3.089	3.101	3.113	3.126	3.139	3.152	3.165	3.179	3.193	3.207	3.222	3.237	3.252	3.267	3.283	3.299	3.315	3.332	3.349	3.367	1.353	1.371	1.390	1.408	1.428
42%	3.103	3.116	3.129	3.142	3.155	3.168	3.182	3.196	3.210	3.225	3.240	3.255	3.271	3.286	3.302	3.319	3.336	3.353	3.370	3.388	1.375	1.394	1.413	1.432	1.452
43%	3.118	3.131	3.144	3.157	3.171	3.185	3.199	3.213	3.228	3.243	3.258	3.273	3.289	3.306	3.322	3.339	3.356	3.374	3.391	3.410	1.397	1.416	1.435	1.455	1.475
44%	3.133	3.146	3.159	3.173	3.187	3.201	3.215	3.230	3.245	3.260	3.276	3.292	3.308	3.325	3.342	3.359	3.376	3.394	3.413	3.431	1.419	1.439	1.458	1.479	1.499
45%	3.148	3.161	3.175	3.189	3.203	3.217	3.232	3.247	3.262	3.278	3.294	3.310	3.327	3.344	3.361	3.379	3.397	3.415	3.434	3.453	1.441	1.461	1.481	1.502	1.523
46%	3.163	3.176	3.190	3.204	3.219	3.234	3.249	3.264	3.280	3.296	3.312	3.329	3.346	3.363	3.381	3.399	3.417	3.436	3.455	3.474	1.463	1.484	1.504	1.525	1.547
47%	3.177	3.191	3.206	3.220	3.235	3.250	3.265	3.281	3.297	3.313	3.330	3.347	3.365	3.382	3.400	3.419	3.437	3.457	3.476	3.496	1.485	1.506	1.527	1.549	1.571
48%	3.192	3.206	3.221	3.236	3.251	3.266	3.282	3.298	3.315	3.331	3.348	3.366	3.383	3.401	3.420	3.439	3.458	3.477	3.497	3.518	1.507	1.528	1.550	1.572	1.595
49%	3.207	3.222	3.236	3.252	3.267	3.283	3.299	3.315	3.332	3.349	3.366	3.384	3.402	3.421	3.439	3.459	3.478	3.498	3.518	3.539	1.529	1.551	1.573	1.595	1.618
50%	3.222	3.237	3.252	3.267	3.283	3.299	3.315	3.332	3.349	3.367	3.384	3.402	3.421	3.440	3.459	3.478	3.498	3.519	3.540	3.561	1.551	1.573	1.596	1.619	1.642
51%	3.237	3.252	3.267	3.283	3.299	3.315	3.332	3.349	3.367	3.384	3.402	3.421	3.440	3.459	3.478	3.498	3.519	3.540	3.561	3.582	1.573	1.596	1.619	1.642	1.666
52%	3.252	3.267	3.283	3.299	3.315	3.332	3.349	3.366	3.384	3.402	3.420	3.439	3.458	3.478	3.498	3.518	3.539	3.560	3.582	3.604	1.595	1.618	1.642	1.666	1.690
53%	3.266	3.282	3.298	3.314	3.331	3.348	3.366	3.383	3.401	3.420	3.439	3.458	3.477	3.497	3.518	3.538	3.559	3.581	3.603	3.626	1.617	1.641	1.665	1.689	1.714
54%	3.281	3.297	3.314	3.330	3.347	3.365	3.382	3.400	3.419	3.437	3.457	3.476	3.496	3.516	3.537	3.558	3.580	3.602	3.624	3.647	1.639	1.663	1.687	1.712	1.738
55%	3.296	3.312	3.329	3.346	3.363	3.381	3.399	3.417	3.436	3.455	3.475	3.495	3.515	3.536	3.557	3.578	3.600	3.623	3.645	3.669	1.661	1.686	1.710	1.736	1.761
56%	3.311	3.327	3.344	3.362	3.379	3.397	3.416	3.434	3.453	3.473	3.493	3.513	3.534	3.555	3.576	3.598	3.620	3.643	3.667	3.690	1.683	1.708	1.733	1.759	1.785
57%	3.326	3.343	3.360	3.377	3.395	3.414	3.432	3.451	3.471	3.491	3.511	3.531	3.552	3.574	3.596	3.618	3.641	3.664	3.688	3.712	1.705	1.731	1.756	1.782	1.809
58%	3.340	3.358	3.375	3.393	3.411	3.430	3.449	3.468	3.488	3.508	3.529	3.550	3.571	3.593	3.615	3.638	3.661	3.685	3.709	3.733	1.727	1.753	1.779	1.806	1.833
59%	3.355	3.373	3.391	3.409	3.427	3.446	3.466	3.485	3.505	3.526	3.547	3.568	3.590	3.612	3.635	3.658	3.682	3.706	3.730	3.755	1.749	1.775	1.802	1.829	1.857
60%	3.370	3.388	3.406	3.425	3.443	3.463	3.482	3.502	3.523	3.544	3.565	3.587	3.609	3.631	3.654	3.678	3.702	3.726	3.751	3.777	1.771	1.798	1.825	1.852	1.881
61%	3.385	3.403	3.421	3.440	3.459	3.479	3.499	3.519	3.540	3.561	3.583	3.605	3.628	3.651	3.674	3.698	3.722	3.747	3.772	3.798	1.793	1.820	1.848	1.876	1.904
62%	3.400	3.418	3.437	3.456	3.476	3.495	3.516	3.536	3.558	3.579	3.601	3.624	3.646	3.670	3.694	3.718	3.743	3.768	3.794	3.820	1.816	1.843	1.871	1.899	1.928
63%	3.415	3.433	3.452	3.472	3.492	3.512	3.532	3.553	3.575	3.597	3.619	3.642	3.665	3.689	3.713	3.738	3.763	3.789	3.815	3.841	1.838	1.865	1.894	1.923	1.952
64%	3.429	3.448	3.468	3.487	3.508	3.528	3.549	3.570	3.592	3.615	3.637	3.660	3.684	3.708	3.733	3.758	3.783	3.809	3.836	3.863	1.860	1.888	1.917	1.946	1.976
65%	3.444	3.463	3.483	3.503	3.524	3.544	3.566	3.588	3.610	3.632	3.655	3.679	3.703	3.727	3.752	3.778	3.804	3.830	3.857	3.885	1.882	1.910	1.939	1.969	2.000
66%	3.459	3.479	3.499	3.519	3.540	3.561	3.582	3.605	3.627	3.650	3.673	3.697	3.722	3.746	3.772	3.798	3.824	3.851	3.878	3.906	1.904	1.933	1.962	1.993	2.023
67%	3.474	3.494	3.514	3.535	3.556	3.577	3.599	3.622	3.644	3.668	3.691	3.716	3.740	3.766	3.791	3.817	3.844	3.872	3.899	3.928	1.926	1.955	1.985	2.016	2.047

ANEXO B

68%	3.489	3.509	3.529	3.550	3.572	3.594	3.616	3.639	3.662	3.685	3.709	3.734	3.759	3.785	3.811	3.837	3.865	3.892	3.921	3.949	1.948	1.978	2.008	2.039	2.071
69%	3.503	3.524	3.545	3.566	3.588	3.610	3.633	3.656	3.679	3.703	3.728	3.752	3.778	3.804	3.830	3.857	3.885	3.913	3.942	3.971	1.970	2.000	2.031	2.063	2.095
70%	3.518	3.539	3.560	3.582	3.604	3.626	3.649	3.673	3.696	3.721	3.746	3.771	3.797	3.823	3.850	3.877	3.905	3.934	3.963	3.993	1.992	2.023	2.054	2.086	2.119
71%	3.533	3.554	3.576	3.598	3.620	3.643	3.666	3.690	3.714	3.738	3.764	3.789	3.816	3.842	3.869	3.897	3.926	3.955	3.984	4.014	2.014	2.045	2.077	2.109	2.143
72%	3.548	3.569	3.591	3.613	3.636	3.659	3.683	3.707	3.731	3.756	3.782	3.808	3.834	3.861	3.889	3.917	3.946	3.975	4.005	4.036	2.036	2.067	2.100	2.133	2.166
73%	3.563	3.584	3.606	3.629	3.652	3.675	3.699	3.724	3.749	3.774	3.800	3.826	3.853	3.881	3.909	3.937	3.966	3.996	4.026	4.057	2.058	2.090	2.123	2.156	2.190
74%	3.578	3.599	3.622	3.645	3.668	3.692	3.716	3.741	3.766	3.792	3.818	3.845	3.872	3.900	3.928	3.957	3.987	4.017	4.047	4.079	2.080	2.112	2.146	2.180	2.214
75%	3.592	3.615	3.637	3.660	3.684	3.708	3.733	3.758	3.783	3.809	3.836	3.863	3.891	3.919	3.948	3.977	4.007	4.038	4.069	4.100	2.102	2.135	2.169	2.203	2.238
76%	3.607	3.630	3.653	3.676	3.700	3.724	3.749	3.775	3.801	3.827	3.854	3.881	3.909	3.938	3.967	3.997	4.027	4.058	4.090	4.122	2.124	2.157	2.191	2.226	2.262
77%	3.622	3.645	3.668	3.692	3.716	3.741	3.766	3.792	3.818	3.845	3.872	3.900	3.928	3.957	3.987	4.017	4.048	4.079	4.111	4.144	2.146	2.180	2.214	2.250	2.286
78%	3.637	3.660	3.684	3.708	3.732	3.757	3.783	3.809	3.835	3.862	3.890	3.918	3.947	3.976	4.006	4.037	4.068	4.100	4.132	4.165	2.168	2.202	2.237	2.273	2.309
79%	3.652	3.675	3.699	3.723	3.748	3.774	3.799	3.826	3.853	3.880	3.908	3.937	3.966	3.996	4.026	4.057	4.088	4.121	4.153	4.187	2.190	2.225	2.260	2.296	2.333
80%	3.666	3.690	3.714	3.739	3.764	3.790	3.816	3.843	3.870	3.898	3.926	3.955	3.985	4.015	4.045	4.077	4.109	4.141	4.174	4.208	2.212	2.247	2.283	2.320	2.357
81%	3.681	3.705	3.730	3.755	3.780	3.806	3.833	3.860	3.887	3.916	3.944	3.974	4.003	4.034	4.065	4.097	4.129	4.162	4.196	4.230	2.234	2.270	2.306	2.343	2.381
82%	3.696	3.720	3.745	3.770	3.796	3.823	3.849	3.877	3.905	3.933	3.962	3.992	4.022	4.053	4.085	4.117	4.149	4.183	4.217	4.252	2.256	2.292	2.329	2.366	2.405
83%	3.711	3.735	3.761	3.786	3.812	3.839	3.866	3.894	3.922	3.951	3.980	4.010	4.041	4.072	4.104	4.137	4.170	4.203	4.238	4.273	2.278	2.314	2.352	2.390	2.429
84%	3.726	3.751	3.776	3.802	3.828	3.855	3.883	3.911	3.940	3.969	3.998	4.029	4.060	4.091	4.124	4.157	4.190	4.224	4.259	4.295	2.300	2.337	2.375	2.413	2.452
85%	3.740	3.766	3.791	3.818	3.844	3.872	3.900	3.928	3.957	3.986	4.017	4.047	4.079	4.111	4.143	4.176	4.210	4.245	4.280	4.316	2.322	2.359	2.398	2.437	2.476
86%	3.755	3.781	3.807	3.833	3.860	3.888	3.916	3.945	3.974	4.004	4.035	4.066	4.097	4.130	4.163	4.196	4.231	4.266	4.301	4.338	2.344	2.382	2.421	2.460	2.500
87%	3.770	3.796	3.822	3.849	3.876	3.904	3.933	3.962	3.992	4.022	4.053	4.084	4.116	4.149	4.182	4.216	4.251	4.286	4.323	4.359	2.366	2.404	2.443	2.483	2.524
88%	3.785	3.811	3.838	3.865	3.893	3.921	3.950	3.979	4.009	4.040	4.071	4.103	4.135	4.168	4.202	4.236	4.271	4.307	4.344	4.381	2.388	2.427	2.466	2.507	2.548
89%	3.800	3.826	3.853	3.881	3.909	3.937	3.966	3.996	4.026	4.057	4.089	4.121	4.154	4.187	4.221	4.256	4.292	4.328	4.365	4.403	2.410	2.449	2.489	2.530	2.572
90%	3.815	3.841	3.869	3.896	3.925	3.953	3.983	4.013	4.044	4.075	4.107	4.139	4.173	4.206	4.241	4.276	4.312	4.349	4.386	4.424	2.432	2.472	2.512	2.553	2.595
91%	3.829	3.856	3.884	3.912	3.941	3.970	4.000	4.030	4.061	4.093	4.125	4.158	4.191	4.226	4.260	4.296	4.332	4.369	4.407	4.446	2.454	2.494	2.535	2.577	2.619
92%	3.844	3.872	3.899	3.928	3.957	3.986	4.016	4.047	4.078	4.110	4.143	4.176	4.210	4.245	4.280	4.316	4.353	4.390	4.428	4.467	2.476	2.517	2.558	2.600	2.643
93%	3.859	3.887	3.915	3.943	3.973	4.003	4.033	4.064	4.096	4.128	4.161	4.195	4.229	4.264	4.300	4.336	4.373	4.411	4.450	4.489	2.498	2.539	2.581	2.623	2.667
94%	3.874	3.902	3.930	3.959	3.989	4.019	4.050	4.081	4.113	4.146	4.179	4.213	4.248	4.283	4.319	4.356	4.393	4.432	4.471	4.511	2.520	2.562	2.604	2.647	2.691
95%	3.889	3.917	3.946	3.975	4.005	4.035	4.066	4.098	4.130	4.163	4.197	4.231	4.267	4.302	4.339	4.376	4.414	4.452	4.492	4.532	2.542	2.584	2.627	2.670	2.715
96%	3.903	3.932	3.961	3.991	4.021	4.052	4.083	4.115	4.148	4.181	4.215	4.250	4.285	4.321	4.358	4.396	4.434	4.473	4.513	4.554	2.564	2.606	2.650	2.694	2.738

ANEXO B

97%	3.918	3.947	3.976	4.006	4.037	4.068	4.100	4.132	4.165	4.199	4.233	4.268	4.304	4.341	4.378	4.416	4.454	4.494	4.534	4.575	2.586	2.629	2.672	2.717	2.762
98%	3.933	3.962	3.992	4.022	4.053	4.084	4.116	4.149	4.183	4.217	4.251	4.287	4.323	4.360	4.397	4.436	4.475	4.515	4.555	4.597	2.608	2.651	2.695	2.740	2.786
99%	3.948	3.977	4.007	4.038	4.069	4.101	4.133	4.166	4.200	4.234	4.269	4.305	4.342	4.379	4.417	4.456	4.495	4.535	4.577	4.619	2.630	2.674	2.718	2.764	2.810
100%	3.963	3.992	4.023	4.054	4.085	4.117	4.150	4.183	4.217	4.252	4.287	4.324	4.360	4.398	4.436	4.476	4.515	4.556	4.598	4.640	2.652	2.696	2.741	2.787	2.834

Tabla 15: Factura anual de la instalación FV en función del precio de peaje.

%Ptur	Cash-Flow (AH)																									
0%	-25.312	2.542	2.642	2.745	2.849	2.956	3.064	3.175	3.288	3.404	3.522	3.642	3.764	3.889	4.016	4.146	4.279	4.414	4.552	4.692	4.836	7.013	7.163	7.315	7.470	7.628
1%	-25.312	2.527	2.627	2.729	2.833	2.940	3.048	3.159	3.271	3.387	3.504	3.624	3.746	3.870	3.997	4.127	4.259	4.394	4.531	4.671	4.814	6.991	7.140	7.292	7.447	7.605
2%	-25.312	2.512	2.612	2.714	2.818	2.924	3.032	3.142	3.254	3.369	3.486	3.605	3.727	3.851	3.978	4.107	4.239	4.373	4.510	4.650	4.793	6.969	7.118	7.269	7.423	7.581
3%	-25.312	2.497	2.597	2.698	2.802	2.908	3.015	3.125	3.237	3.352	3.468	3.587	3.709	3.833	3.959	4.088	4.219	4.353	4.490	4.629	4.771	6.947	7.095	7.246	7.400	7.557
4%	-25.312	2.483	2.582	2.683	2.786	2.892	2.999	3.109	3.220	3.334	3.451	3.569	3.690	3.814	3.940	4.068	4.199	4.333	4.469	4.608	4.750	6.925	7.073	7.223	7.377	7.533
5%	-25.312	2.468	2.567	2.668	2.771	2.876	2.983	3.092	3.203	3.317	3.433	3.551	3.672	3.795	3.920	4.048	4.179	4.312	4.448	4.587	4.728	6.903	7.050	7.200	7.353	7.509
6%	-25.312	2.453	2.552	2.652	2.755	2.860	2.966	3.075	3.186	3.300	3.415	3.533	3.653	3.776	3.901	4.029	4.159	4.292	4.427	4.565	4.706	6.881	7.028	7.177	7.330	7.485
7%	-25.312	2.438	2.536	2.637	2.739	2.844	2.950	3.059	3.169	3.282	3.398	3.515	3.635	3.757	3.882	4.009	4.139	4.272	4.407	4.544	4.685	6.859	7.005	7.154	7.306	7.462
8%	-25.312	2.423	2.521	2.621	2.723	2.827	2.934	3.042	3.152	3.265	3.380	3.497	3.617	3.739	3.863	3.990	4.119	4.251	4.386	4.523	4.663	6.837	6.983	7.131	7.283	7.438
9%	-25.312	2.408	2.506	2.606	2.708	2.811	2.917	3.025	3.135	3.248	3.362	3.479	3.598	3.720	3.844	3.970	4.099	4.231	4.365	4.502	4.642	6.815	6.960	7.109	7.260	7.414
10%	-25.312	2.394	2.491	2.591	2.692	2.795	2.901	3.009	3.118	3.230	3.344	3.461	3.580	3.701	3.825	3.951	4.079	4.210	4.344	4.481	4.620	6.793	6.938	7.086	7.236	7.390
11%	-25.312	2.379	2.476	2.575	2.676	2.779	2.885	2.992	3.101	3.213	3.327	3.443	3.561	3.682	3.805	3.931	4.059	4.190	4.324	4.460	4.598	6.771	6.915	7.063	7.213	7.366
12%	-25.312	2.364	2.461	2.560	2.661	2.763	2.868	2.975	3.084	3.196	3.309	3.425	3.543	3.663	3.786	3.912	4.039	4.170	4.303	4.438	4.577	6.749	6.893	7.040	7.190	7.342
13%	-25.312	2.349	2.446	2.544	2.645	2.747	2.852	2.958	3.067	3.178	3.291	3.407	3.525	3.645	3.767	3.892	4.019	4.149	4.282	4.417	4.555	6.727	6.871	7.017	7.166	7.319
14%	-25.312	2.334	2.431	2.529	2.629	2.731	2.835	2.942	3.050	3.161	3.274	3.389	3.506	3.626	3.748	3.872	4.000	4.129	4.261	4.396	4.534	6.705	6.848	6.994	7.143	7.295
15%	-25.312	2.320	2.416	2.513	2.613	2.715	2.819	2.925	3.033	3.143	3.256	3.371	3.488	3.607	3.729	3.853	3.980	4.109	4.241	4.375	4.512	6.683	6.826	6.971	7.120	7.271
16%	-25.312	2.305	2.400	2.498	2.598	2.699	2.803	2.908	3.016	3.126	3.238	3.353	3.469	3.588	3.710	3.833	3.960	4.088	4.220	4.354	4.490	6.661	6.803	6.948	7.096	7.247
17%	-25.312	2.290	2.385	2.483	2.582	2.683	2.786	2.892	2.999	3.109	3.221	3.335	3.451	3.569	3.690	3.814	3.940	4.068	4.199	4.333	4.469	6.639	6.781	6.925	7.073	7.223
18%	-25.312	2.275	2.370	2.467	2.566	2.667	2.770	2.875	2.982	3.091	3.203	3.316	3.432	3.551	3.671	3.794	3.920	4.048	4.178	4.311	4.447	6.617	6.758	6.902	7.049	7.199
19%	-25.312	2.260	2.355	2.452	2.550	2.651	2.754	2.858	2.965	3.074	3.185	3.298	3.414	3.532	3.652	3.775	3.900	4.027	4.158	4.290	4.426	6.595	6.736	6.880	7.026	7.176
20%	-25.312	2.245	2.340	2.436	2.535	2.635	2.737	2.842	2.948	3.057	3.167	3.280	3.396	3.513	3.633	3.755	3.880	4.007	4.137	4.269	4.404	6.573	6.713	6.857	7.003	7.152
21%	-25.312	2.231	2.325	2.421	2.519	2.619	2.721	2.825	2.931	3.039	3.150	3.262	3.377	3.494	3.614	3.736	3.860	3.987	4.116	4.248	4.383	6.551	6.691	6.834	6.979	7.128

ANEXO B

22%	-25.312	2.216	2.310	2.406	2.503	2.603	2.705	2.808	2.914	3.022	3.132	3.244	3.359	3.475	3.595	3.716	3.840	3.966	4.095	4.227	4.361	6.529	6.668	6.811	6.956	7.104
23%	-25.312	2.201	2.295	2.390	2.488	2.587	2.688	2.792	2.897	3.005	3.114	3.226	3.340	3.457	3.575	3.697	3.820	3.946	4.075	4.206	4.339	6.507	6.646	6.788	6.933	7.080
24%	-25.312	2.186	2.280	2.375	2.472	2.571	2.672	2.775	2.880	2.987	3.097	3.208	3.322	3.438	3.556	3.677	3.800	3.926	4.054	4.185	4.318	6.485	6.624	6.765	6.909	7.056
25%	-25.312	2.171	2.264	2.359	2.456	2.555	2.656	2.758	2.863	2.970	3.079	3.190	3.303	3.419	3.537	3.657	3.780	3.905	4.033	4.163	4.296	6.463	6.601	6.742	6.886	7.033
26%	-25.312	2.157	2.249	2.344	2.440	2.539	2.639	2.742	2.846	2.952	3.061	3.172	3.285	3.400	3.518	3.638	3.760	3.885	4.012	4.142	4.275	6.441	6.579	6.719	6.863	7.009
27%	-25.312	2.142	2.234	2.328	2.425	2.523	2.623	2.725	2.829	2.935	3.043	3.154	3.267	3.382	3.499	3.618	3.740	3.865	3.992	4.121	4.253	6.419	6.556	6.696	6.839	6.985
28%	-25.312	2.127	2.219	2.313	2.409	2.507	2.606	2.708	2.812	2.918	3.026	3.136	3.248	3.363	3.480	3.599	3.720	3.844	3.971	4.100	4.231	6.397	6.534	6.673	6.816	6.961
29%	-25.312	2.112	2.204	2.298	2.393	2.491	2.590	2.691	2.795	2.900	3.008	3.118	3.230	3.344	3.460	3.579	3.700	3.824	3.950	4.079	4.210	6.375	6.511	6.650	6.792	6.937
30%	-25.312	2.097	2.189	2.282	2.377	2.475	2.574	2.675	2.778	2.883	2.990	3.100	3.211	3.325	3.441	3.560	3.680	3.804	3.929	4.058	4.188	6.353	6.489	6.628	6.769	6.913
31%	-25.312	2.082	2.174	2.267	2.362	2.459	2.557	2.658	2.761	2.866	2.973	3.082	3.193	3.306	3.422	3.540	3.661	3.783	3.909	4.036	4.167	6.331	6.466	6.605	6.746	6.890
32%	-25.312	2.068	2.159	2.251	2.346	2.443	2.541	2.641	2.744	2.848	2.955	3.064	3.174	3.288	3.403	3.521	3.641	3.763	3.888	4.015	4.145	6.309	6.444	6.582	6.722	6.866
33%	-25.312	2.053	2.144	2.236	2.330	2.427	2.525	2.625	2.727	2.831	2.937	3.046	3.156	3.269	3.384	3.501	3.621	3.743	3.867	3.994	4.124	6.287	6.421	6.559	6.699	6.842
34%	-25.312	2.038	2.128	2.221	2.315	2.410	2.508	2.608	2.710	2.814	2.919	3.027	3.138	3.250	3.365	3.481	3.601	3.722	3.846	3.973	4.102	6.265	6.399	6.536	6.676	6.818
35%	-25.312	2.023	2.113	2.205	2.299	2.394	2.492	2.591	2.693	2.796	2.902	3.009	3.119	3.231	3.345	3.462	3.581	3.702	3.826	3.952	4.080	6.243	6.376	6.513	6.652	6.794
36%	-25.312	2.008	2.098	2.190	2.283	2.378	2.476	2.575	2.676	2.779	2.884	2.991	3.101	3.212	3.326	3.442	3.561	3.682	3.805	3.931	4.059	6.221	6.354	6.490	6.629	6.770
37%	-25.312	1.994	2.083	2.174	2.267	2.362	2.459	2.558	2.659	2.762	2.866	2.973	3.082	3.194	3.307	3.423	3.541	3.661	3.784	3.909	4.037	6.199	6.332	6.467	6.605	6.747
38%	-25.312	1.979	2.068	2.159	2.252	2.346	2.443	2.541	2.642	2.744	2.849	2.955	3.064	3.175	3.288	3.403	3.521	3.641	3.763	3.888	4.016	6.177	6.309	6.444	6.582	6.723
39%	-25.312	1.964	2.053	2.143	2.236	2.330	2.426	2.525	2.625	2.727	2.831	2.937	3.045	3.156	3.269	3.384	3.501	3.621	3.743	3.867	3.994	6.155	6.287	6.421	6.559	6.699
40%	-25.312	1.949	2.038	2.128	2.220	2.314	2.410	2.508	2.608	2.709	2.813	2.919	3.027	3.137	3.250	3.364	3.481	3.600	3.722	3.846	3.972	6.133	6.264	6.398	6.535	6.675
41%	-25.312	1.934	2.023	2.113	2.205	2.298	2.394	2.491	2.591	2.692	2.796	2.901	3.009	3.118	3.230	3.345	3.461	3.580	3.701	3.825	3.951	6.111	6.242	6.376	6.512	6.651
42%	-25.312	1.919	2.007	2.097	2.189	2.282	2.377	2.475	2.574	2.675	2.778	2.883	2.990	3.100	3.211	3.325	3.441	3.560	3.680	3.804	3.929	6.089	6.219	6.353	6.489	6.627
43%	-25.312	1.905	1.992	2.082	2.173	2.266	2.361	2.458	2.557	2.657	2.760	2.865	2.972	3.081	3.192	3.305	3.421	3.539	3.660	3.782	3.908	6.067	6.197	6.330	6.465	6.604
44%	-25.312	1.890	1.977	2.066	2.157	2.250	2.345	2.441	2.540	2.640	2.742	2.847	2.953	3.062	3.173	3.286	3.401	3.519	3.639	3.761	3.886	6.044	6.174	6.307	6.442	6.580
45%	-25.312	1.875	1.962	2.051	2.142	2.234	2.328	2.424	2.523	2.623	2.725	2.829	2.935	3.043	3.154	3.266	3.381	3.499	3.618	3.740	3.864	6.022	6.152	6.284	6.419	6.556
46%	-25.312	1.860	1.947	2.036	2.126	2.218	2.312	2.408	2.506	2.605	2.707	2.811	2.917	3.024	3.135	3.247	3.361	3.478	3.597	3.719	3.843	6.000	6.129	6.261	6.395	6.532
47%	-25.312	1.845	1.932	2.020	2.110	2.202	2.296	2.391	2.489	2.588	2.689	2.793	2.898	3.006	3.115	3.227	3.341	3.458	3.577	3.698	3.821	5.978	6.107	6.238	6.372	6.508
48%	-25.312	1.831	1.917	2.005	2.094	2.186	2.279	2.374	2.472	2.571	2.672	2.775	2.880	2.987	3.096	3.208	3.321	3.438	3.556	3.677	3.800	5.956	6.085	6.215	6.348	6.484
49%	-25.312	1.816	1.902	1.989	2.079	2.170	2.263	2.358	2.454	2.553	2.654	2.757	2.861	2.968	3.077	3.188	3.302	3.417	3.535	3.655	3.778	5.934	6.062	6.192	6.325	6.461
50%	-25.312	1.801	1.887	1.974	2.063	2.154	2.247	2.341	2.437	2.536	2.636	2.738	2.843	2.949	3.058	3.169	3.282	3.397	3.514	3.634	3.757	5.912	6.040	6.169	6.302	6.437

ANEXO B

51%	-25.312	1.786	1.871	1.958	2.047	2.138	2.230	2.324	2.420	2.518	2.618	2.720	2.824	2.930	3.039	3.149	3.262	3.376	3.494	3.613	3.735	5.890	6.017	6.146	6.278	6.413
52%	-25.312	1.771	1.856	1.943	2.032	2.122	2.214	2.308	2.403	2.501	2.601	2.702	2.806	2.912	3.020	3.130	3.242	3.356	3.473	3.592	3.713	5.868	5.995	6.124	6.255	6.389
53%	-25.312	1.756	1.841	1.928	2.016	2.106	2.197	2.291	2.386	2.484	2.583	2.684	2.788	2.893	3.000	3.110	3.222	3.336	3.452	3.571	3.692	5.846	5.972	6.101	6.232	6.365
54%	-25.312	1.742	1.826	1.912	2.000	2.090	2.181	2.274	2.369	2.466	2.565	2.666	2.769	2.874	2.981	3.090	3.202	3.315	3.431	3.550	3.670	5.824	5.950	6.078	6.208	6.341
55%	-25.312	1.727	1.811	1.897	1.984	2.074	2.165	2.258	2.352	2.449	2.548	2.648	2.751	2.855	2.962	3.071	3.182	3.295	3.411	3.528	3.649	5.802	5.927	6.055	6.185	6.318
56%	-25.312	1.712	1.796	1.881	1.969	2.058	2.148	2.241	2.335	2.432	2.530	2.630	2.732	2.837	2.943	3.051	3.162	3.275	3.390	3.507	3.627	5.780	5.905	6.032	6.162	6.294
57%	-25.312	1.697	1.781	1.866	1.953	2.042	2.132	2.224	2.318	2.414	2.512	2.612	2.714	2.818	2.924	3.032	3.142	3.254	3.369	3.486	3.605	5.758	5.882	6.009	6.138	6.270
58%	-25.312	1.682	1.766	1.851	1.937	2.026	2.116	2.208	2.301	2.397	2.494	2.594	2.695	2.799	2.905	3.012	3.122	3.234	3.348	3.465	3.584	5.736	5.860	5.986	6.115	6.246
59%	-25.312	1.668	1.751	1.835	1.921	2.009	2.099	2.191	2.284	2.380	2.477	2.576	2.677	2.780	2.885	2.993	3.102	3.214	3.328	3.444	3.562	5.714	5.837	5.963	6.091	6.222
60%	-25.312	1.653	1.735	1.820	1.906	1.993	2.083	2.174	2.267	2.362	2.459	2.558	2.659	2.761	2.866	2.973	3.082	3.193	3.307	3.423	3.541	5.692	5.815	5.940	6.068	6.198
61%	-25.312	1.638	1.720	1.804	1.890	1.977	2.067	2.157	2.250	2.345	2.441	2.540	2.640	2.743	2.847	2.954	3.062	3.173	3.286	3.401	3.519	5.670	5.793	5.917	6.045	6.175
62%	-25.312	1.623	1.705	1.789	1.874	1.961	2.050	2.141	2.233	2.327	2.424	2.522	2.622	2.724	2.828	2.934	3.042	3.153	3.265	3.380	3.498	5.648	5.770	5.894	6.021	6.151
63%	-25.312	1.608	1.690	1.773	1.859	1.945	2.034	2.124	2.216	2.310	2.406	2.504	2.603	2.705	2.809	2.914	3.022	3.132	3.245	3.359	3.476	5.626	5.748	5.872	5.998	6.127
64%	-25.312	1.594	1.675	1.758	1.843	1.929	2.017	2.107	2.199	2.293	2.388	2.486	2.585	2.686	2.790	2.895	3.002	3.112	3.224	3.338	3.454	5.604	5.725	5.849	5.975	6.103
65%	-25.312	1.579	1.660	1.743	1.827	1.913	2.001	2.091	2.182	2.275	2.371	2.468	2.566	2.667	2.770	2.875	2.982	3.092	3.203	3.317	3.433	5.582	5.703	5.826	5.951	6.079
66%	-25.312	1.564	1.645	1.727	1.811	1.897	1.985	2.074	2.165	2.258	2.353	2.449	2.548	2.649	2.751	2.856	2.963	3.071	3.182	3.296	3.411	5.560	5.680	5.803	5.928	6.055
67%	-25.312	1.549	1.630	1.712	1.796	1.881	1.968	2.057	2.148	2.241	2.335	2.431	2.530	2.630	2.732	2.836	2.943	3.051	3.162	3.274	3.390	5.538	5.658	5.780	5.905	6.032
68%	-25.312	1.534	1.615	1.696	1.780	1.865	1.952	2.041	2.131	2.223	2.317	2.413	2.511	2.611	2.713	2.817	2.923	3.031	3.141	3.253	3.368	5.516	5.635	5.757	5.881	6.008
69%	-25.312	1.519	1.599	1.681	1.764	1.849	1.936	2.024	2.114	2.206	2.300	2.395	2.493	2.592	2.694	2.797	2.903	3.010	3.120	3.232	3.346	5.494	5.613	5.734	5.858	5.984
70%	-25.312	1.505	1.584	1.666	1.748	1.833	1.919	2.007	2.097	2.189	2.282	2.377	2.474	2.573	2.675	2.778	2.883	2.990	3.099	3.211	3.325	5.472	5.590	5.711	5.834	5.960
71%	-25.312	1.490	1.569	1.650	1.733	1.817	1.903	1.991	2.080	2.171	2.264	2.359	2.456	2.555	2.655	2.758	2.863	2.970	3.079	3.190	3.303	5.450	5.568	5.688	5.811	5.936
72%	-25.312	1.475	1.554	1.635	1.717	1.801	1.887	1.974	2.063	2.154	2.247	2.341	2.438	2.536	2.636	2.739	2.843	2.949	3.058	3.169	3.282	5.428	5.546	5.665	5.788	5.912
73%	-25.312	1.460	1.539	1.619	1.701	1.785	1.870	1.957	2.046	2.137	2.229	2.323	2.419	2.517	2.617	2.719	2.823	2.929	3.037	3.148	3.260	5.406	5.523	5.643	5.764	5.889
74%	-25.312	1.445	1.524	1.604	1.686	1.769	1.854	1.941	2.029	2.119	2.211	2.305	2.401	2.498	2.598	2.699	2.803	2.909	3.016	3.126	3.238	5.384	5.501	5.620	5.741	5.865
75%	-25.312	1.431	1.509	1.589	1.670	1.753	1.838	1.924	2.012	2.102	2.193	2.287	2.382	2.479	2.579	2.680	2.783	2.888	2.996	3.105	3.217	5.362	5.478	5.597	5.718	5.841
76%	-25.312	1.416	1.494	1.573	1.654	1.737	1.821	1.907	1.995	2.084	2.176	2.269	2.364	2.461	2.560	2.660	2.763	2.868	2.975	3.084	3.195	5.340	5.456	5.574	5.694	5.817
77%	-25.312	1.401	1.479	1.558	1.638	1.721	1.805	1.891	1.978	2.067	2.158	2.251	2.345	2.442	2.540	2.641	2.743	2.848	2.954	3.063	3.174	5.318	5.433	5.551	5.671	5.793
78%	-25.312	1.386	1.463	1.542	1.623	1.705	1.788	1.874	1.961	2.050	2.140	2.233	2.327	2.423	2.521	2.621	2.723	2.827	2.933	3.042	3.152	5.296	5.411	5.528	5.648	5.769
79%	-25.312	1.371	1.448	1.527	1.607	1.689	1.772	1.857	1.944	2.032	2.123	2.215	2.309	2.404	2.502	2.602	2.703	2.807	2.913	3.021	3.131	5.274	5.388	5.505	5.624	5.746

ANEXO B

80%	-25.312	1.356	1.433	1.511	1.591	1.673	1.756	1.840	1.927	2.015	2.105	2.197	2.290	2.386	2.483	2.582	2.683	2.787	2.892	2.999	3.109	5.252	5.366	5.482	5.601	5.722
81%	-25.312	1.342	1.418	1.496	1.576	1.657	1.739	1.824	1.910	1.998	2.087	2.179	2.272	2.367	2.464	2.563	2.663	2.766	2.871	2.978	3.087	5.230	5.343	5.459	5.577	5.698
82%	-25.312	1.327	1.403	1.481	1.560	1.641	1.723	1.807	1.893	1.980	2.069	2.160	2.253	2.348	2.445	2.543	2.643	2.746	2.850	2.957	3.066	5.208	5.321	5.436	5.554	5.674
83%	-25.312	1.312	1.388	1.465	1.544	1.625	1.707	1.790	1.876	1.963	2.052	2.142	2.235	2.329	2.425	2.523	2.624	2.726	2.830	2.936	3.044	5.186	5.298	5.413	5.531	5.650
84%	-25.312	1.297	1.373	1.450	1.528	1.609	1.690	1.774	1.859	1.946	2.034	2.124	2.216	2.310	2.406	2.504	2.604	2.705	2.809	2.915	3.023	5.164	5.276	5.391	5.507	5.626
85%	-25.312	1.282	1.358	1.434	1.513	1.592	1.674	1.757	1.842	1.928	2.016	2.106	2.198	2.292	2.387	2.484	2.584	2.685	2.788	2.894	3.001	5.142	5.254	5.368	5.484	5.603
86%	-25.312	1.268	1.342	1.419	1.497	1.576	1.658	1.740	1.825	1.911	1.999	2.088	2.180	2.273	2.368	2.465	2.564	2.665	2.767	2.872	2.979	5.120	5.231	5.345	5.461	5.579
87%	-25.312	1.253	1.327	1.404	1.481	1.560	1.641	1.724	1.808	1.893	1.981	2.070	2.161	2.254	2.349	2.445	2.544	2.644	2.747	2.851	2.958	5.098	5.209	5.322	5.437	5.555
88%	-25.312	1.238	1.312	1.388	1.465	1.544	1.625	1.707	1.791	1.876	1.963	2.052	2.143	2.235	2.329	2.426	2.524	2.624	2.726	2.830	2.936	5.076	5.186	5.299	5.414	5.531
89%	-25.312	1.223	1.297	1.373	1.450	1.528	1.608	1.690	1.774	1.859	1.946	2.034	2.124	2.216	2.310	2.406	2.504	2.604	2.705	2.809	2.915	5.054	5.164	5.276	5.390	5.507
90%	-25.312	1.208	1.282	1.357	1.434	1.512	1.592	1.674	1.757	1.841	1.928	2.016	2.106	2.198	2.291	2.387	2.484	2.583	2.684	2.788	2.893	5.032	5.141	5.253	5.367	5.483
91%	-25.312	1.193	1.267	1.342	1.418	1.496	1.576	1.657	1.740	1.824	1.910	1.998	2.087	2.179	2.272	2.367	2.464	2.563	2.664	2.767	2.872	5.010	5.119	5.230	5.344	5.460
92%	-25.312	1.179	1.252	1.326	1.403	1.480	1.559	1.640	1.723	1.807	1.892	1.980	2.069	2.160	2.253	2.347	2.444	2.543	2.643	2.745	2.850	4.988	5.096	5.207	5.320	5.436
93%	-25.312	1.164	1.237	1.311	1.387	1.464	1.543	1.624	1.706	1.789	1.875	1.962	2.051	2.141	2.234	2.328	2.424	2.522	2.622	2.724	2.828	4.966	5.074	5.184	5.297	5.412
94%	-25.312	1.149	1.222	1.296	1.371	1.448	1.527	1.607	1.689	1.772	1.857	1.944	2.032	2.122	2.214	2.308	2.404	2.502	2.601	2.703	2.807	4.944	5.051	5.161	5.274	5.388
95%	-25.312	1.134	1.206	1.280	1.355	1.432	1.510	1.590	1.672	1.755	1.839	1.926	2.014	2.104	2.195	2.289	2.384	2.481	2.581	2.682	2.785	4.922	5.029	5.139	5.250	5.364
96%	-25.312	1.119	1.191	1.265	1.340	1.416	1.494	1.573	1.655	1.737	1.822	1.908	1.995	2.085	2.176	2.269	2.364	2.461	2.560	2.661	2.764	4.900	5.007	5.116	5.227	5.340
97%	-25.312	1.105	1.176	1.249	1.324	1.400	1.478	1.557	1.638	1.720	1.804	1.890	1.977	2.066	2.157	2.250	2.344	2.441	2.539	2.640	2.742	4.878	4.984	5.093	5.204	5.317
98%	-25.312	1.090	1.161	1.234	1.308	1.384	1.461	1.540	1.620	1.702	1.786	1.871	1.959	2.047	2.138	2.230	2.324	2.420	2.518	2.618	2.720	4.856	4.962	5.070	5.180	5.293
99%	-25.312	1.075	1.146	1.219	1.292	1.368	1.445	1.523	1.603	1.685	1.768	1.853	1.940	2.028	2.119	2.211	2.304	2.400	2.498	2.597	2.699	4.834	4.939	5.047	5.157	5.269
100%	-25.312	1.060	1.131	1.203	1.277	1.352	1.429	1.507	1.586	1.668	1.751	1.835	1.922	2.010	2.099	2.191	2.284	2.380	2.477	2.576	2.677	4.811	4.917	5.024	5.133	5.245

Tabla 16: Flujos de caja de la instalación FV en función del precio de peaje.

%P _{tur}	Cash-Flow Acumulado (ΣAH)																									
0%	-25.312	-22.770	-20.128	-17.383	-14.534	-11.578	-8.514	-5.338	-2.050	1.354	4.876	8.517	12.281	16.170	20.186	24.333	28.611	33.025	37.577	42.269	47.105	54.119	61.281	68.596	76.066	83.694
1%	-25.312	-22.785	-20.158	-17.428	-14.595	-11.655	-8.607	-5.448	-2.177	1.210	4.713	8.337	12.083	15.953	19.950	24.076	28.335	32.729	37.260	41.931	46.745	53.736	60.877	68.168	75.615	83.220
2%	-25.312	-22.800	-20.188	-17.474	-14.656	-11.732	-8.701	-5.559	-2.304	1.065	4.551	8.157	11.884	15.735	19.713	23.820	28.059	32.432	36.942	41.593	46.385	53.354	60.472	67.741	75.164	82.745
3%	-25.312	-22.815	-20.218	-17.519	-14.717	-11.809	-8.794	-5.669	-2.431	921	4.389	7.976	11.685	15.518	19.476	23.564	27.783	32.136	36.625	41.254	46.025	52.972	60.068	67.314	74.713	82.270
4%	-25.312	-22.829	-20.248	-17.565	-14.778	-11.887	-8.888	-5.779	-2.558	776	4.227	7.796	11.486	15.300	19.240	23.308	27.507	31.839	36.308	40.916	45.665	52.590	59.663	66.886	74.263	81.796

ANEXO B

5%	-25.312	-22.844	-20.277	-17.610	-14.839	-11.964	-8.981	-5.889	-2.686	631	4.064	7.616	11.288	15.083	19.003	23.051	27.230	31.543	35.991	40.577	45.305	52.208	59.259	66.459	73.812	81.321
6%	-25.312	-22.859	-20.307	-17.655	-14.900	-12.041	-9.074	-5.999	-2.813	487	3.902	7.435	11.089	14.865	18.766	22.795	26.954	31.246	35.673	40.239	44.945	51.826	58.854	66.031	73.361	80.847
7%	-25.312	-22.874	-20.337	-17.701	-14.961	-12.118	-9.168	-6.109	-2.940	342	3.740	7.255	10.890	14.647	18.530	22.539	26.678	30.950	35.356	39.900	44.585	51.444	58.450	65.604	72.910	80.372
8%	-25.312	-22.889	-20.367	-17.746	-15.022	-12.195	-9.261	-6.220	-3.067	198	3.578	7.075	10.691	14.430	18.293	22.283	26.402	30.653	35.039	39.562	44.225	51.062	58.045	65.177	72.460	79.897
9%	-25.312	-22.903	-20.397	-17.791	-15.084	-12.272	-9.355	-6.330	-3.194	53	3.415	6.894	10.493	14.212	18.056	22.026	26.126	30.356	34.722	39.223	43.865	50.680	57.641	64.749	72.009	79.423
10%	-25.312	-22.918	-20.427	-17.837	-15.145	-12.349	-9.448	-6.440	-3.322	-91	3.253	6.714	10.294	13.995	17.819	21.770	25.849	30.060	34.404	38.885	43.505	50.298	57.236	64.322	71.558	78.948
11%	-25.312	-22.933	-20.457	-17.882	-15.206	-12.426	-9.542	-6.550	-3.449	-236	3.091	6.534	10.095	13.777	17.583	21.514	25.573	29.763	34.087	38.547	43.145	49.916	56.832	63.894	71.107	78.474
12%	-25.312	-22.948	-20.487	-17.927	-15.267	-12.503	-9.635	-6.660	-3.576	-380	2.929	6.354	9.896	13.560	17.346	21.258	25.297	29.467	33.770	38.208	42.785	49.534	56.427	63.467	70.657	77.999
13%	-25.312	-22.963	-20.517	-17.973	-15.328	-12.581	-9.729	-6.770	-3.703	-525	2.766	6.173	9.698	13.342	17.109	21.001	25.021	29.170	33.452	37.870	42.425	49.152	56.023	63.039	70.206	77.524
14%	-25.312	-22.978	-20.547	-18.018	-15.389	-12.658	-9.822	-6.880	-3.830	-669	2.604	5.993	9.499	13.125	16.873	20.745	24.745	28.874	33.135	37.531	42.065	48.770	55.618	62.612	69.755	77.050
15%	-25.312	-22.992	-20.577	-18.063	-15.450	-12.735	-9.916	-6.991	-3.957	-814	2.442	5.813	9.300	12.907	16.636	20.489	24.469	28.577	32.818	37.193	41.705	48.388	55.214	62.185	69.304	76.575
16%	-25.312	-23.007	-20.607	-18.109	-15.511	-12.812	-10.009	-7.101	-4.085	-958	2.280	5.632	9.102	12.690	16.399	20.233	24.192	28.281	32.501	36.854	41.345	48.006	54.809	61.757	68.853	76.101
17%	-25.312	-23.022	-20.637	-18.154	-15.572	-12.889	-10.103	-7.211	-4.212	-1.103	2.117	5.452	8.903	12.472	16.163	19.976	23.916	27.984	32.183	36.516	40.985	47.624	54.405	61.330	68.403	75.626
18%	-25.312	-23.037	-20.667	-18.199	-15.633	-12.966	-10.196	-7.321	-4.339	-1.248	1.955	5.272	8.704	12.255	15.926	19.720	23.640	27.688	31.866	36.178	40.625	47.242	54.000	60.902	67.952	75.151
19%	-25.312	-23.052	-20.697	-18.245	-15.694	-13.043	-10.290	-7.431	-4.466	-1.392	1.793	5.091	8.505	12.037	15.689	19.464	23.364	27.391	31.549	35.839	40.265	46.860	53.596	60.475	67.501	74.677
20%	-25.312	-23.066	-20.726	-18.290	-15.755	-13.120	-10.383	-7.541	-4.593	-1.537	1.631	4.911	8.307	11.820	15.453	19.208	23.088	27.095	31.232	35.501	39.905	46.478	53.191	60.048	67.050	74.202
21%	-25.312	-23.081	-20.756	-18.335	-15.816	-13.197	-10.477	-7.652	-4.720	-1.681	1.468	4.731	8.108	11.602	15.216	18.951	22.811	26.798	30.914	35.162	39.545	46.096	52.787	59.620	66.600	73.727
22%	-25.312	-23.096	-20.786	-18.381	-15.877	-13.275	-10.570	-7.762	-4.848	-1.826	1.306	4.550	7.909	11.385	14.979	18.695	22.535	26.502	30.597	34.824	39.185	45.714	52.382	59.193	66.149	73.253
23%	-25.312	-23.111	-20.816	-18.426	-15.939	-13.352	-10.663	-7.872	-4.975	-1.970	1.144	4.370	7.710	11.167	14.742	18.439	22.259	26.205	30.280	34.485	38.825	45.332	51.978	58.765	65.698	72.778
24%	-25.312	-23.126	-20.846	-18.471	-16.000	-13.429	-10.757	-7.982	-5.102	-2.115	982	4.190	7.512	10.950	14.506	18.183	21.983	25.909	29.962	34.147	38.465	44.950	51.573	58.338	65.247	72.304
25%	-25.312	-23.141	-20.876	-18.517	-16.061	-13.506	-10.850	-8.092	-5.229	-2.259	820	4.010	7.313	10.732	14.269	17.927	21.707	25.612	29.645	33.808	38.105	44.567	51.169	57.911	64.796	71.829
26%	-25.312	-23.155	-20.906	-18.562	-16.122	-13.583	-10.944	-8.202	-5.356	-2.404	657	3.829	7.114	10.515	14.032	17.670	21.431	25.316	29.328	33.470	37.745	44.185	50.764	57.483	64.346	71.354
27%	-25.312	-23.170	-20.936	-18.607	-16.183	-13.660	-11.037	-8.312	-5.484	-2.548	495	3.649	6.915	10.297	13.796	17.414	21.154	25.019	29.011	33.132	37.385	43.803	50.360	57.056	63.895	70.880
28%	-25.312	-23.185	-20.966	-18.653	-16.244	-13.737	-11.131	-8.423	-5.611	-2.693	333	3.469	6.717	10.079	13.559	17.158	20.878	24.722	28.693	32.793	37.025	43.421	49.955	56.628	63.444	70.405
29%	-25.312	-23.200	-20.996	-18.698	-16.305	-13.814	-11.224	-8.533	-5.738	-2.837	171	3.288	6.518	9.862	13.322	16.902	20.602	24.426	28.376	32.455	36.665	43.039	49.551	56.201	62.993	69.931
30%	-25.312	-23.215	-21.026	-18.744	-16.366	-13.891	-11.318	-8.643	-5.865	-2.982	8	3.108	6.319	9.644	13.086	16.645	20.326	24.129	28.059	32.116	36.305	42.657	49.146	55.774	62.543	69.456
31%	-25.312	-23.229	-21.056	-18.789	-16.427	-13.969	-11.411	-8.753	-5.992	-3.127	-154	2.928	6.121	9.427	12.849	16.389	20.050	23.833	27.741	31.778	35.945	42.275	48.742	55.346	62.092	68.981
32%	-25.312	-23.244	-21.086	-18.834	-16.488	-14.046	-11.505	-8.863	-6.119	-3.271	-316	2.747	5.922	9.209	12.612	16.133	19.773	23.536	27.424	31.439	35.585	41.893	48.337	54.919	61.641	68.507
33%	-25.312	-23.259	-21.116	-18.880	-16.549	-14.123	-11.598	-8.973	-6.247	-3.416	-478	2.567	5.723	8.992	12.376	15.877	19.497	23.240	27.107	31.101	35.224	41.511	47.933	54.491	61.190	68.032

ANEXO B

34%	-25.312	-23.274	-21.145	-18.925	-16.610	-14.200	-11.692	-9.084	-6.374	-3.560	-641	2.387	5.524	8.774	12.139	15.620	19.221	22.943	26.790	30.763	34.864	41.129	47.528	54.064	60.740	67.558
35%	-25.312	-23.289	-21.175	-18.970	-16.671	-14.277	-11.785	-9.194	-6.501	-3.705	-803	2.206	5.326	8.557	11.902	15.364	18.945	22.647	26.472	30.424	34.504	40.747	47.124	53.637	60.289	67.083
36%	-25.312	-23.304	-21.205	-19.016	-16.732	-14.354	-11.879	-9.304	-6.628	-3.849	-965	2.026	5.127	8.339	11.666	15.108	18.669	22.350	26.155	30.086	34.144	40.365	46.719	53.209	59.838	66.608
37%	-25.312	-23.318	-21.235	-19.061	-16.794	-14.431	-11.972	-9.414	-6.755	-3.994	-1.127	1.846	4.928	8.122	11.429	14.852	18.392	22.054	25.838	29.747	33.784	39.983	46.315	52.782	59.387	66.134
38%	-25.312	-23.333	-21.265	-19.106	-16.855	-14.508	-12.065	-9.524	-6.882	-4.138	-1.290	1.666	4.729	7.904	11.192	14.595	18.116	21.757	25.521	29.409	33.424	39.601	45.910	52.354	58.936	65.659
39%	-25.312	-23.348	-21.295	-19.152	-16.916	-14.585	-12.159	-9.634	-7.010	-4.283	-1.452	1.485	4.531	7.687	10.955	14.339	17.840	21.461	25.203	29.070	33.064	39.219	45.506	51.927	58.486	65.185
40%	-25.312	-23.363	-21.325	-19.197	-16.977	-14.663	-12.252	-9.745	-7.137	-4.427	-1.614	1.305	4.332	7.469	10.719	14.083	17.564	21.164	24.886	28.732	32.704	38.837	45.101	51.500	58.035	64.710
41%	-25.312	-23.378	-21.355	-19.242	-17.038	-14.740	-12.346	-9.855	-7.264	-4.572	-1.776	1.125	4.133	7.252	10.482	13.827	17.288	20.868	24.569	28.393	32.344	38.455	44.697	51.072	57.584	64.235
42%	-25.312	-23.392	-21.385	-19.288	-17.099	-14.817	-12.439	-9.965	-7.391	-4.716	-1.939	944	3.935	7.034	10.245	13.570	17.012	20.571	24.251	28.055	31.984	38.073	44.292	50.645	57.133	63.761
43%	-25.312	-23.407	-21.415	-19.333	-17.160	-14.894	-12.533	-10.075	-7.518	-4.861	-2.101	764	3.736	6.817	10.009	13.314	16.735	20.275	23.934	27.717	31.624	37.691	43.888	50.217	56.683	63.286
44%	-25.312	-23.422	-21.445	-19.378	-17.221	-14.971	-12.626	-10.185	-7.646	-5.006	-2.263	584	3.537	6.599	9.772	13.058	16.459	19.978	23.617	27.378	31.264	37.309	43.483	49.790	56.232	62.812
45%	-25.312	-23.437	-21.475	-19.424	-17.282	-15.048	-12.720	-10.295	-7.773	-5.150	-2.425	403	3.338	6.382	9.535	12.802	16.183	19.682	23.300	27.040	30.904	36.927	43.079	49.362	55.781	62.337
46%	-25.312	-23.452	-21.505	-19.469	-17.343	-15.125	-12.813	-10.405	-7.900	-5.295	-2.588	223	3.140	6.164	9.299	12.545	15.907	19.385	22.982	26.701	30.544	36.545	42.674	48.935	55.330	61.862
47%	-25.312	-23.466	-21.535	-19.514	-17.404	-15.202	-12.907	-10.516	-8.027	-5.439	-2.750	43	2.941	5.947	9.062	12.289	15.631	19.088	22.665	26.363	30.184	36.163	42.270	48.508	54.879	61.388
48%	-25.312	-23.481	-21.565	-19.560	-17.465	-15.279	-13.000	-10.626	-8.154	-5.584	-2.912	-138	2.742	5.729	8.825	12.033	15.354	18.792	22.348	26.024	29.824	35.781	41.865	48.080	54.429	60.913
49%	-25.312	-23.496	-21.594	-19.605	-17.526	-15.357	-13.094	-10.736	-8.281	-5.728	-3.074	-318	2.543	5.511	8.589	11.777	15.078	18.495	22.031	25.686	29.464	35.399	41.461	47.653	53.978	60.439
50%	-25.312	-23.511	-21.624	-19.650	-17.587	-15.434	-13.187	-10.846	-8.409	-5.873	-3.237	-498	2.345	5.294	8.352	11.520	14.802	18.199	21.713	25.348	29.104	35.016	41.056	47.225	53.527	59.964
51%	-25.312	-23.526	-21.654	-19.696	-17.649	-15.511	-13.281	-10.956	-8.536	-6.017	-3.399	-678	2.146	5.076	8.115	11.264	14.526	17.902	21.396	25.009	28.744	34.634	40.652	46.798	53.076	59.489
52%	-25.312	-23.541	-21.684	-19.741	-17.710	-15.588	-13.374	-11.066	-8.663	-6.162	-3.561	-859	1.947	4.859	7.878	11.008	14.250	17.606	21.079	24.671	28.384	34.252	40.247	46.371	52.626	59.015
53%	-25.312	-23.555	-21.714	-19.787	-17.771	-15.665	-13.468	-11.177	-8.790	-6.306	-3.723	-1.039	1.748	4.641	7.642	10.752	13.973	17.309	20.761	24.332	28.024	33.870	39.843	45.943	52.175	58.540
54%	-25.312	-23.570	-21.744	-19.832	-17.832	-15.742	-13.561	-11.287	-8.917	-6.451	-3.886	-1.219	1.550	4.424	7.405	10.495	13.697	17.013	20.444	23.994	27.664	33.488	39.438	45.516	51.724	58.066
55%	-25.312	-23.585	-21.774	-19.877	-17.893	-15.819	-13.654	-11.397	-9.044	-6.595	-4.048	-1.400	1.351	4.206	7.168	10.239	13.421	16.716	20.127	23.655	27.304	33.106	39.034	45.088	51.273	57.591
56%	-25.312	-23.600	-21.804	-19.923	-17.954	-15.896	-13.748	-11.507	-9.172	-6.740	-4.210	-1.580	1.152	3.989	6.932	9.983	13.145	16.420	19.810	23.317	26.944	32.724	38.629	44.661	50.823	57.116
57%	-25.312	-23.615	-21.834	-19.968	-18.015	-15.973	-13.841	-11.617	-9.299	-6.885	-4.372	-1.760	954	3.771	6.695	9.727	12.869	16.123	19.492	22.978	26.584	32.342	38.225	44.234	50.372	56.642
58%	-25.312	-23.629	-21.864	-20.013	-18.076	-16.051	-13.935	-11.727	-9.426	-7.029	-4.535	-1.941	755	3.554	6.458	9.471	12.593	15.827	19.175	22.640	26.224	31.960	37.820	43.806	49.921	56.167
59%	-25.312	-23.644	-21.894	-20.059	-18.137	-16.128	-14.028	-11.837	-9.553	-7.174	-4.697	-2.121	556	3.336	6.222	9.214	12.316	15.530	18.858	22.302	25.864	31.578	37.416	43.379	49.470	55.692
60%	-25.312	-23.659	-21.924	-20.104	-18.198	-16.205	-14.122	-11.948	-9.680	-7.318	-4.859	-2.301	357	3.119	5.985	8.958	12.040	15.234	18.541	21.963	25.504	31.196	37.011	42.951	49.019	55.218
61%	-25.312	-23.674	-21.954	-20.149	-18.259	-16.282	-14.215	-12.058	-9.808	-7.463	-5.021	-2.482	159	2.901	5.748	8.702	11.764	14.937	18.223	21.625	25.144	30.814	36.607	42.524	48.569	54.743
62%	-25.312	-23.689	-21.984	-20.195	-18.320	-16.359	-14.309	-12.168	-9.935	-7.607	-5.184	-2.662	-40	2.684	5.512	8.446	11.488	14.641	17.906	21.286	24.784	30.432	36.202	42.097	48.118	54.269

ANEXO B

63%	-25.312	-23.704	-22.013	-20.240	-18.381	-16.436	-14.402	-12.278	-10.062	-7.752	-5.346	-2.842	-239	2.466	5.275	8.189	11.212	14.344	17.589	20.948	24.424	30.050	35.798	41.669	47.667	53.794
64%	-25.312	-23.718	-22.043	-20.285	-18.442	-16.513	-14.496	-12.388	-10.189	-7.896	-5.508	-3.023	-438	2.249	5.038	7.933	10.935	14.048	17.271	20.609	24.064	29.668	35.393	41.242	47.216	53.319
65%	-25.312	-23.733	-22.073	-20.331	-18.504	-16.590	-14.589	-12.498	-10.316	-8.041	-5.670	-3.203	-636	2.031	4.801	7.677	10.659	13.751	16.954	20.271	23.704	29.286	34.989	40.814	46.766	52.845
66%	-25.312	-23.748	-22.103	-20.376	-18.565	-16.667	-14.683	-12.609	-10.443	-8.185	-5.833	-3.383	-835	1.814	4.565	7.421	10.383	13.454	16.637	19.933	23.344	28.904	34.584	40.387	46.315	52.370
67%	-25.312	-23.763	-22.133	-20.421	-18.626	-16.745	-14.776	-12.719	-10.571	-8.330	-5.995	-3.563	-1.034	1.596	4.328	7.164	10.107	13.158	16.320	19.594	22.984	28.522	34.180	39.960	45.864	51.896
68%	-25.312	-23.778	-22.163	-20.467	-18.687	-16.822	-14.870	-12.829	-10.698	-8.474	-6.157	-3.744	-1.233	1.379	4.091	6.908	9.831	12.861	16.002	19.256	22.624	28.140	33.775	39.532	45.413	51.421
69%	-25.312	-23.792	-22.193	-20.512	-18.748	-16.899	-14.963	-12.939	-10.825	-8.619	-6.319	-3.924	-1.431	1.161	3.855	6.652	9.555	12.565	15.685	18.917	22.264	27.758	33.371	39.105	44.963	50.946
70%	-25.312	-23.807	-22.223	-20.557	-18.809	-16.976	-15.057	-13.049	-10.952	-8.764	-6.482	-4.104	-1.630	943	3.618	6.396	9.278	12.268	15.368	18.579	21.904	27.376	32.966	38.677	44.512	50.472
71%	-25.312	-23.822	-22.253	-20.603	-18.870	-17.053	-15.150	-13.159	-11.079	-8.908	-6.644	-4.285	-1.829	726	3.381	6.139	9.002	11.972	15.051	18.240	21.544	26.994	32.562	38.250	44.061	49.997
72%	-25.312	-23.837	-22.283	-20.648	-18.931	-17.130	-15.243	-13.270	-11.207	-9.053	-6.806	-4.465	-2.027	508	3.145	5.883	8.726	11.675	14.733	17.902	21.184	26.612	32.157	37.822	43.610	49.523
73%	-25.312	-23.852	-22.313	-20.693	-18.992	-17.207	-15.337	-13.380	-11.334	-9.197	-6.968	-4.645	-2.226	291	2.908	5.627	8.450	11.379	14.416	17.563	20.824	26.230	31.753	37.395	43.159	49.048
74%	-25.312	-23.867	-22.343	-20.739	-19.053	-17.284	-15.430	-13.490	-11.461	-9.342	-7.131	-4.826	-2.425	73	2.671	5.371	8.174	11.082	14.099	17.225	20.464	25.847	31.348	36.968	42.709	48.573
75%	-25.312	-23.881	-22.373	-20.784	-19.114	-17.361	-15.524	-13.600	-11.588	-9.486	-7.293	-5.006	-2.624	-144	2.435	5.114	7.897	10.786	13.781	16.887	20.104	25.465	30.944	36.540	42.258	48.099
76%	-25.312	-23.896	-22.403	-20.829	-19.175	-17.439	-15.617	-13.710	-11.715	-9.631	-7.455	-5.186	-2.822	-362	2.198	4.858	7.621	10.489	13.464	16.548	19.743	25.083	30.539	36.113	41.807	47.624
77%	-25.312	-23.911	-22.433	-20.875	-19.236	-17.516	-15.711	-13.820	-11.842	-9.775	-7.617	-5.367	-3.021	-579	1.961	4.602	7.345	10.193	13.147	16.210	19.383	24.701	30.135	35.685	41.356	47.150
78%	-25.312	-23.926	-22.462	-20.920	-19.297	-17.593	-15.804	-13.930	-11.970	-9.920	-7.780	-5.547	-3.220	-797	1.724	4.346	7.069	9.896	12.830	15.871	19.023	24.319	29.730	35.258	40.906	46.675
79%	-25.312	-23.941	-22.492	-20.966	-19.359	-17.670	-15.898	-14.041	-12.097	-10.064	-7.942	-5.727	-3.419	-1.014	1.488	4.089	6.793	9.600	12.512	15.533	18.663	23.937	29.326	34.831	40.455	46.200
80%	-25.312	-23.955	-22.522	-21.011	-19.420	-17.747	-15.991	-14.151	-12.224	-10.209	-8.104	-5.907	-3.617	-1.232	1.251	3.833	6.516	9.303	12.195	15.194	18.303	23.555	28.921	34.403	40.004	45.726
81%	-25.312	-23.970	-22.552	-21.056	-19.481	-17.824	-16.085	-14.261	-12.351	-10.353	-8.266	-6.088	-3.816	-1.449	1.014	3.577	6.240	9.007	11.878	14.856	17.943	23.173	28.517	33.976	39.553	45.251
82%	-25.312	-23.985	-22.582	-21.102	-19.542	-17.901	-16.178	-14.371	-12.478	-10.498	-8.429	-6.268	-4.015	-1.667	778	3.321	5.964	8.710	11.560	14.518	17.583	22.791	28.112	33.548	39.102	44.777
83%	-25.312	-24.000	-22.612	-21.147	-19.603	-17.978	-16.272	-14.481	-12.605	-10.643	-8.591	-6.448	-4.214	-1.884	541	3.064	5.688	8.414	11.243	14.179	17.223	22.409	27.708	33.121	38.652	44.302
84%	-25.312	-24.015	-22.642	-21.192	-19.664	-18.055	-16.365	-14.591	-12.733	-10.787	-8.753	-6.629	-4.412	-2.102	304	2.808	5.412	8.117	10.926	13.841	16.863	22.027	27.303	32.694	38.201	43.827
85%	-25.312	-24.030	-22.672	-21.238	-19.725	-18.133	-16.459	-14.702	-12.860	-10.932	-8.915	-6.809	-4.611	-2.319	68	2.552	5.136	7.820	10.609	13.502	16.503	21.645	26.899	32.266	37.750	43.353
86%	-25.312	-24.044	-22.702	-21.283	-19.786	-18.210	-16.552	-14.812	-12.987	-11.076	-9.078	-6.989	-4.810	-2.537	-169	2.296	4.859	7.524	10.291	13.164	16.143	21.263	26.494	31.839	37.299	42.878
87%	-25.312	-24.059	-22.732	-21.328	-19.847	-18.287	-16.646	-14.922	-13.114	-11.221	-9.240	-7.170	-5.008	-2.754	-406	2.039	4.583	7.227	9.974	12.825	15.783	20.881	26.090	31.411	36.849	42.404
88%	-25.312	-24.074	-22.762	-21.374	-19.908	-18.364	-16.739	-15.032	-13.241	-11.365	-9.402	-7.350	-5.207	-2.972	-642	1.783	4.307	6.931	9.657	12.487	15.423	20.499	25.685	30.984	36.398	41.929
89%	-25.312	-24.089	-22.792	-21.419	-19.969	-18.441	-16.832	-15.142	-13.369	-11.510	-9.564	-7.530	-5.406	-3.190	-879	1.527	4.031	6.634	9.340	12.148	15.063	20.117	25.281	30.557	35.947	41.454
90%	-25.312	-24.104	-22.822	-21.464	-20.030	-18.518	-16.926	-15.252	-13.496	-11.654	-9.726	-7.711	-5.605	-3.407	-1.116	1.271	3.755	6.338	9.022	11.810	14.703	19.735	24.876	30.129	35.496	40.980
91%	-25.312	-24.118	-22.852	-21.510	-20.091	-18.595	-17.019	-15.363	-13.623	-11.799	-9.889	-7.891	-5.803	-3.625	-1.353	1.014	3.478	6.041	8.705	11.472	14.343	19.353	24.472	29.702	35.046	40.505

ANEXO B

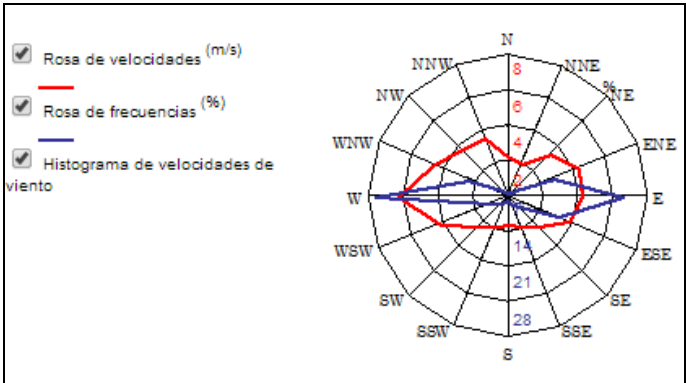
92%	-25.312	-24.133	-22.881	-21.555	-20.152	-18.672	-17.113	-15.473	-13.750	-11.943	-10.051	-8.071	-6.002	-3.842	-1.589	758	3.202	5.745	8.388	11.133	13.983	18.971	24.067	29.274	34.595	40.031
93%	-25.312	-24.148	-22.911	-21.600	-20.214	-18.749	-17.206	-15.583	-13.877	-12.088	-10.213	-8.251	-6.201	-4.060	-1.826	502	2.926	5.448	8.070	10.795	13.623	18.589	23.663	28.847	34.144	39.556
94%	-25.312	-24.163	-22.941	-21.646	-20.275	-18.827	-17.300	-15.693	-14.004	-12.232	-10.375	-8.432	-6.400	-4.277	-2.063	246	2.650	5.152	7.753	10.456	13.263	18.207	23.258	28.420	33.693	39.081
95%	-25.312	-24.178	-22.971	-21.691	-20.336	-18.904	-17.393	-15.803	-14.132	-12.377	-10.538	-8.612	-6.598	-4.495	-2.299	-10	2.374	4.855	7.436	10.118	12.903	17.825	22.854	27.992	33.242	38.607
96%	-25.312	-24.193	-23.001	-21.736	-20.397	-18.981	-17.487	-15.913	-14.259	-12.522	-10.700	-8.792	-6.797	-4.712	-2.536	-267	2.098	4.559	7.119	9.779	12.543	17.443	22.449	27.565	32.792	38.132
97%	-25.312	-24.207	-23.031	-21.782	-20.458	-19.058	-17.580	-16.023	-14.386	-12.666	-10.862	-8.973	-6.996	-4.930	-2.773	-523	1.821	4.262	6.801	9.441	12.183	17.061	22.045	27.137	32.341	37.657
98%	-25.312	-24.222	-23.061	-21.827	-20.519	-19.135	-17.674	-16.134	-14.513	-12.811	-11.024	-9.153	-7.194	-5.147	-3.009	-779	1.545	3.966	6.484	9.103	11.823	16.678	21.640	26.710	31.890	37.183
99%	-25.312	-24.237	-23.091	-21.872	-20.580	-19.212	-17.767	-16.244	-14.640	-12.955	-11.187	-9.333	-7.393	-5.365	-3.246	-1.035	1.269	3.669	6.167	8.764	11.463	16.296	21.236	26.283	31.439	36.708
100%	-25.312	-24.252	-23.121	-21.918	-20.641	-19.289	-17.861	-16.354	-14.767	-13.100	-11.349	-9.514	-7.592	-5.582	-3.483	-1.292	993	3.373	5.850	8.426	11.103	15.914	20.831	25.855	30.989	36.234

Tabla 17: Flujos de caja acumulados de la instalación FV en función del precio de peaje.

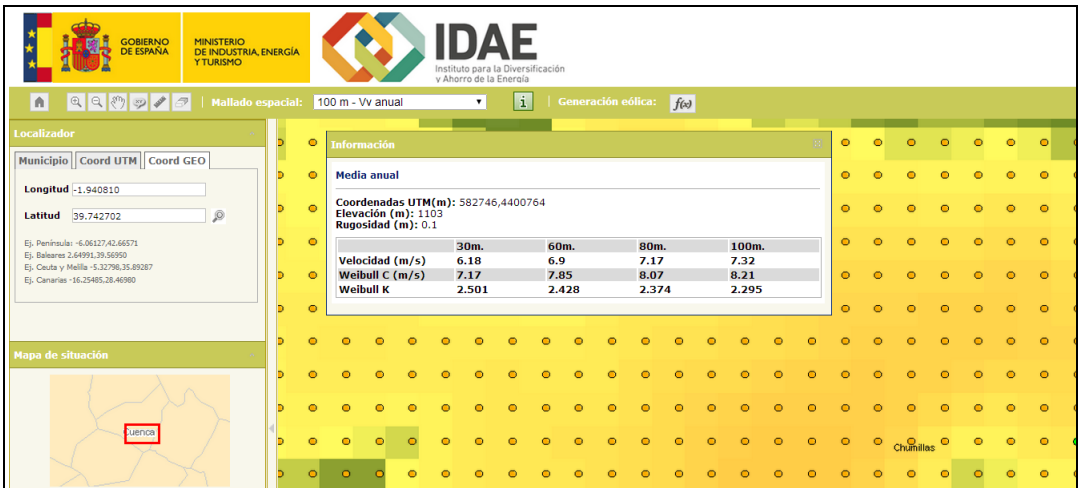
ANEXO C

Este anexo contiene toda la información usada para la realización de los cálculos de la instalación eólica.

En la Figura (38) se muestra la rosa de los vientos correspondiente a la localización donde se ha estudiado el parque eólico.



En la Figura (39) se muestran los parametros que se han tenido en cuenta para obtener el regimen de viento el el punto donde se ha estudiado la instalación eólica.



La Tabla (18) contiene los datos para el cálculo de la energía proporcionada por una turbina. Con la curva de potencia facilitada por el fabricante de la Figura (40) y los datos obtenidos por la distribución de las velocidades del viento se obtiene la energía anual que proporciona cada aerogenerador.

v (m/s)	f(v)	Potencia Entregada(KW)	P. Bruta (KW)
0	0	0	0
1	0,016577	0	0
2	0,04172	0	0
3	0,068655	60	4,11932576
4	0,092839	160	14,8541753
5	0,110551	360	39,7982093
6	0,119361	590	70,4229113
7	0,118548	910	107,878498
8	0,109145	1370	149,528703
9	0,09355	1800	168,389397
10	0,07482	1990	148,890947
11	0,055902	2000	111,803897
12	0,039036	2000	78,0722428
13	0,025475	2000	50,9506431
14	0,015532	2000	31,064601
15	0,008842	2000	17,6849188
16	0,004697	2000	9,39413653
17	0,002326	2000	4,65242454
18	0,001073	2000	2,14631305
19	0,000461	2000	0,9215112
20	0,000184	2000	0,36786744
21	6,82E-05	2000	0,13641005
Potencia por plataforma			1.011,08
Energía Bruta (kWh/año)			8.857.035,67
Energía Bruta (MWh/año)			8.857,04
Energía Neta (MWh/año)			7.528,48
r=15% c=8,07 K=2,374			

Tabla 18: Cálculo de la energía que proporciona cada aerogenerador.

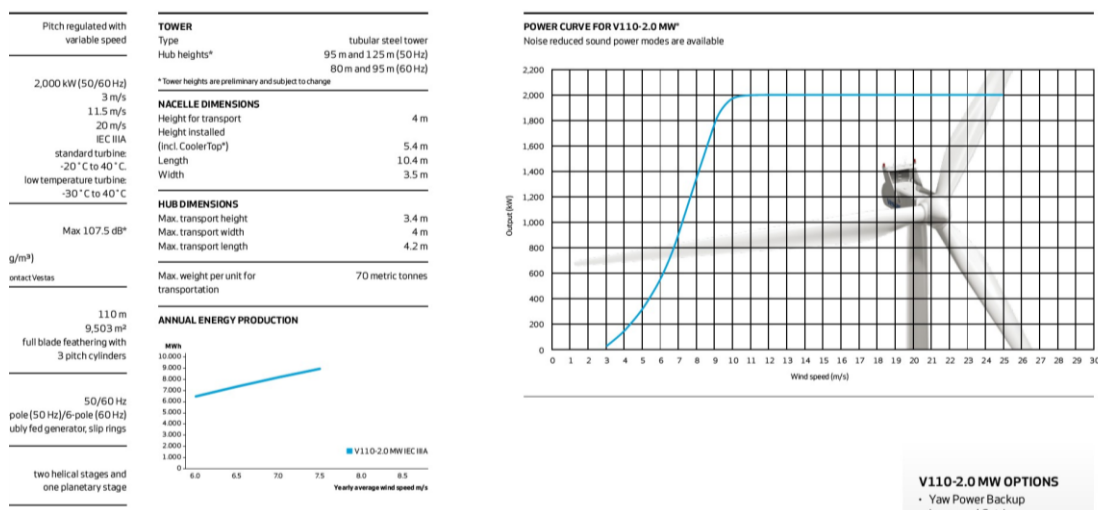


Figura 40: Hoja de datos del fabricante de la turbina.

ANEXO C

En la Figura (41) se muestra la velocidad media anual del viento en la provincia de Cuenca que es donde se ha decidido instalar el parque eólico.

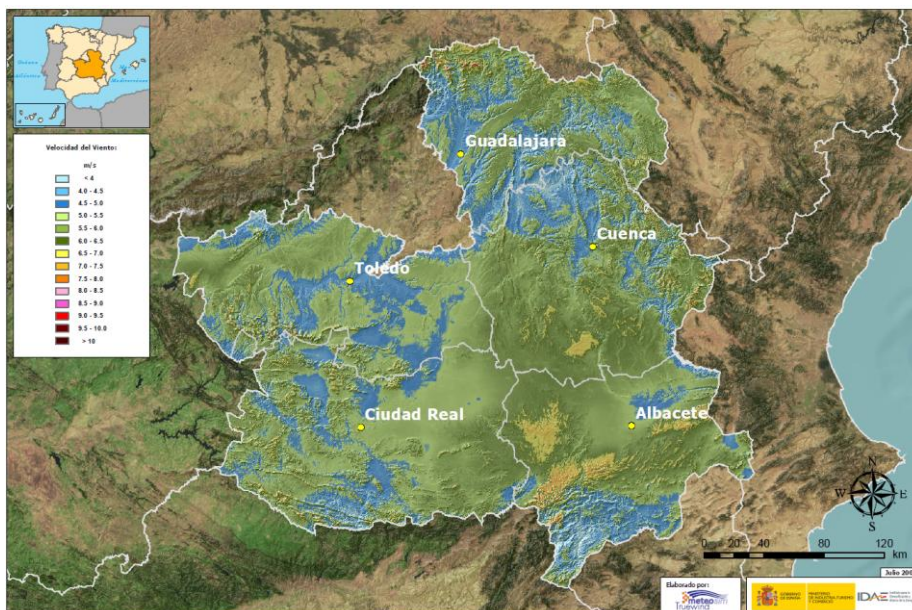


Figura 41: Mapa eólico de Cuenca.

En la Tabla (19) y (20) se muestra el detalle de los costes de adquisición y mantenimiento respectivamente de la instalación eólica. El cálculo de los costes se ha realizado basándose en los datos publicados en 2013 por EWEA (European Wind Energy Association) que cuenta con un amplio reconocimiento en consultoría fotovoltaica.

INVERSION INICIAL		
<u>Concepto</u>	<u>Valor</u>	
	<u>€/MW</u>	<u>9 Turbinas</u>
Turbina	1.020.600,00	18.370.800,00 €
Cimientos	87.750,00	1.579.500,00 €
Instalación Electrica	20.250,00	364.500,00 €
Conexión A La Red	120.150,00	2.162.700,00 €
Sistemas De Control	4.050,00	72.900,00 €
Consultoria	16.200,00	291.600,00 €
Costes Financieros	16.200,00	291.600,00 €
Construcción De Accesos	12.150,00	218.700,00 €
Total	1.350.000,00	24.300.000,00 €

Tabla 19: Desglose de los costes de adquisición de la instalación eólica.

COSTES DEL CICLO DE VIDA (O&M)	
<u>Concepto</u>	<u>Valor</u>
Seguros	157.950,00 €
Mantenimiento Regular	425.250,00 €
Piezas De Repuesto Y Reparaciones	315.900,00 €
Gestión	255.150,00 €
Coste De Desmantelamiento	0,00 €
Energía De La Red	60.750,00 €
Total	1.215.000,00 €

Tabla 20: Desglose de los costes de operación y mantenimiento de la instalación eólica.

La Tabla (21), (22) y (23) contiene la simulación de contabilidad de costes realizada en función del precio de peaje. Con ella el lector puede comprobar todos los resultado obtenidos en la instalación eólica.

ANEXO C

	PTUR																								
	0,105	0,107	0,109	0,111	0,114	0,116	0,118	0,121	0,123	0,125	0,128	0,131	0,133	0,136	0,139	0,141	0,144	0,147	0,150	0,153	0,156	0,159	0,162	0,166	0,169
	Año																								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
	Tarifa sin Instalación Solar FV																								
	5.023	5.123	5.226	5.330	5.437	5.546	5.657	5.770	5.885	6.003	6.123	6.245	6.370	6.498	6.628	6.760	6.895	7.033	7.174	7.317	7.464	7.613	7.765	7.921	8.079
	Tarifa con Instalación Solar Fotovoltaica																								
	Coste de adquisición					30.030																			
	Capital principal					-15.015																			
	Amortización																								
	1.201	1.201	1.201	1.201	1.201	1.201	1.201	1.201	1.201	1.201	1.201	1.201	1.201	1.201	1.201	1.201	1.201	1.201	1.201	1.201	1.201	1.201	1.201	1.201	1.201
	Financiación (Cuota de Amortización)																								
	1.205	1.205	1.205	1.205	1.205	1.205	1.205	1.205	1.205	1.205	1.205	1.205	1.205	1.205	1.205	1.205	1.205	1.205	1.205	1.205	0	0	0	0	0
	O&M																								
	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215
Gastos Netos																									
2.420	2.420	2.420	2.420	2.420	2.420	2.420	2.420	2.420	2.420	2.420	2.420	2.420	2.420	2.420	2.420	2.420	2.420	2.420	2.420	2.420	1.215	1.215	1.215	1.215	1.215

%Ptur	FFVi																								
0%	2.422	2.422	2.422	2.422	2.422	2.422	2.422	2.422	2.422	2.422	2.422	2.422	2.422	2.422	2.422	2.422	2.422	2.422	2.422	2.422	1.218	1.218	1.218	1.218	1.218
1%	2.428	2.428	2.428	2.428	2.429	2.429	2.429	2.429	2.429	2.430	2.430	2.430	2.430	2.430	2.431	2.431	2.431	2.431	2.431	2.432	1.227	1.227	1.228	1.228	1.228
2%	2.434	2.435	2.435	2.435	2.436	2.436	2.436	2.437	2.437	2.437	2.438	2.438	2.438	2.439	2.439	2.439	2.440	2.440	2.441	2.441	1.237	1.237	1.237	1.238	1.238
3%	2.441	2.441	2.442	2.442	2.442	2.443	2.443	2.444	2.444	2.445	2.445	2.446	2.446	2.447	2.447	2.448	2.449	2.449	2.450	2.450	1.246	1.247	1.247	1.248	1.249
4%	2.447	2.448	2.448	2.449	2.449	2.450	2.451	2.451	2.452	2.452	2.453	2.454	2.454	2.455	2.456	2.457	2.457	2.458	2.459	2.460	1.256	1.256	1.257	1.258	1.259
5%	2.453	2.454	2.455	2.456	2.456	2.457	2.458	2.458	2.459	2.460	2.461	2.462	2.463	2.463	2.464	2.465	2.466	2.467	2.468	2.469	1.265	1.266	1.267	1.268	1.269
6%	2.460	2.461	2.461	2.462	2.463	2.464	2.465	2.466	2.467	2.468	2.469	2.470	2.471	2.472	2.473	2.474	2.475	2.476	2.477	2.478	1.274	1.276	1.277	1.278	1.279
7%	2.466	2.467	2.468	2.469	2.470	2.471	2.472	2.473	2.474	2.475	2.476	2.478	2.479	2.480	2.481	2.482	2.484	2.485	2.486	2.487	1.284	1.285	1.287	1.288	1.290
8%	2.473	2.474	2.475	2.476	2.477	2.478	2.479	2.480	2.482	2.483	2.484	2.485	2.487	2.488	2.489	2.491	2.492	2.494	2.495	2.497	1.293	1.295	1.297	1.298	1.300

ANEXO C

9%	2.479	2.480	2.481	2.483	2.484	2.485	2.486	2.488	2.489	2.491	2.492	2.493	2.495	2.496	2.498	2.499	2.501	2.503	2.504	2.506	1.303	1.305	1.306	1.308	1.310
10%	2.485	2.487	2.488	2.489	2.491	2.492	2.494	2.495	2.497	2.498	2.500	2.501	2.503	2.505	2.506	2.508	2.510	2.512	2.513	2.515	1.312	1.314	1.316	1.318	1.320
11%	2.492	2.493	2.495	2.496	2.498	2.499	2.501	2.502	2.504	2.506	2.508	2.509	2.511	2.513	2.515	2.517	2.519	2.521	2.523	2.525	1.322	1.324	1.326	1.328	1.331
12%	2.498	2.500	2.501	2.503	2.505	2.506	2.508	2.510	2.512	2.513	2.515	2.517	2.519	2.521	2.523	2.525	2.527	2.529	2.532	2.534	1.331	1.334	1.336	1.338	1.341
13%	2.505	2.506	2.508	2.510	2.511	2.513	2.515	2.517	2.519	2.521	2.523	2.525	2.527	2.529	2.532	2.534	2.536	2.538	2.541	2.543	1.341	1.343	1.346	1.349	1.351
14%	2.511	2.513	2.515	2.516	2.518	2.520	2.522	2.524	2.527	2.529	2.531	2.533	2.535	2.538	2.540	2.542	2.545	2.547	2.550	2.552	1.350	1.353	1.356	1.359	1.361
15%	2.517	2.519	2.521	2.523	2.525	2.527	2.530	2.532	2.534	2.536	2.539	2.541	2.543	2.546	2.548	2.551	2.554	2.556	2.559	2.562	1.360	1.363	1.366	1.369	1.372
16%	2.524	2.526	2.528	2.530	2.532	2.534	2.537	2.539	2.541	2.544	2.546	2.549	2.552	2.554	2.557	2.560	2.562	2.565	2.568	2.571	1.369	1.372	1.375	1.379	1.382
17%	2.530	2.532	2.534	2.537	2.539	2.542	2.544	2.546	2.549	2.552	2.554	2.557	2.560	2.562	2.565	2.568	2.571	2.574	2.577	2.580	1.379	1.382	1.385	1.389	1.392
18%	2.536	2.539	2.541	2.544	2.546	2.549	2.551	2.554	2.556	2.559	2.562	2.565	2.568	2.571	2.574	2.577	2.580	2.583	2.586	2.590	1.388	1.392	1.395	1.399	1.402
19%	2.543	2.545	2.548	2.550	2.553	2.556	2.558	2.561	2.564	2.567	2.570	2.573	2.576	2.579	2.582	2.585	2.589	2.592	2.595	2.599	1.398	1.401	1.405	1.409	1.413
20%	2.549	2.552	2.554	2.557	2.560	2.563	2.565	2.568	2.571	2.574	2.577	2.581	2.584	2.587	2.590	2.594	2.597	2.601	2.605	2.608	1.407	1.411	1.415	1.419	1.423
21%	2.556	2.558	2.561	2.564	2.567	2.570	2.573	2.576	2.579	2.582	2.585	2.589	2.592	2.595	2.599	2.602	2.606	2.610	2.614	2.618	1.417	1.421	1.425	1.429	1.433
22%	2.562	2.565	2.568	2.571	2.574	2.577	2.580	2.583	2.586	2.590	2.593	2.597	2.600	2.604	2.607	2.611	2.615	2.619	2.623	2.627	1.426	1.430	1.435	1.439	1.444
23%	2.568	2.571	2.574	2.577	2.581	2.584	2.587	2.590	2.594	2.597	2.601	2.604	2.608	2.612	2.616	2.620	2.624	2.628	2.632	2.636	1.436	1.440	1.445	1.449	1.454
24%	2.575	2.578	2.581	2.584	2.587	2.591	2.594	2.598	2.601	2.605	2.609	2.612	2.616	2.620	2.624	2.628	2.632	2.637	2.641	2.645	1.445	1.450	1.454	1.459	1.464
25%	2.581	2.584	2.588	2.591	2.594	2.598	2.601	2.605	2.609	2.613	2.616	2.620	2.624	2.628	2.633	2.637	2.641	2.646	2.650	2.655	1.455	1.459	1.464	1.469	1.474
26%	2.587	2.591	2.594	2.598	2.601	2.605	2.609	2.612	2.616	2.620	2.624	2.628	2.632	2.637	2.641	2.645	2.650	2.655	2.659	2.664	1.464	1.469	1.474	1.479	1.485
27%	2.594	2.597	2.601	2.604	2.608	2.612	2.616	2.620	2.624	2.628	2.632	2.636	2.640	2.645	2.649	2.654	2.659	2.663	2.668	2.673	1.474	1.479	1.484	1.489	1.495
28%	2.600	2.604	2.607	2.611	2.615	2.619	2.623	2.627	2.631	2.635	2.640	2.644	2.649	2.653	2.658	2.663	2.667	2.672	2.677	2.683	1.483	1.488	1.494	1.499	1.505
29%	2.607	2.610	2.614	2.618	2.622	2.626	2.630	2.634	2.639	2.643	2.647	2.652	2.657	2.661	2.666	2.671	2.676	2.681	2.687	2.692	1.492	1.498	1.504	1.509	1.515
30%	2.613	2.617	2.621	2.625	2.629	2.633	2.637	2.642	2.646	2.651	2.655	2.660	2.665	2.670	2.675	2.680	2.685	2.690	2.696	2.701	1.502	1.508	1.514	1.520	1.526
31%	2.619	2.623	2.627	2.632	2.636	2.640	2.645	2.649	2.654	2.658	2.663	2.668	2.673	2.678	2.683	2.688	2.694	2.699	2.705	2.710	1.511	1.517	1.523	1.530	1.536
32%	2.626	2.630	2.634	2.638	2.643	2.647	2.652	2.656	2.661	2.666	2.671	2.676	2.681	2.686	2.691	2.697	2.702	2.708	2.714	2.720	1.521	1.527	1.533	1.540	1.546
33%	2.632	2.636	2.641	2.645	2.650	2.654	2.659	2.664	2.669	2.674	2.679	2.684	2.689	2.694	2.700	2.706	2.711	2.717	2.723	2.729	1.530	1.537	1.543	1.550	1.556
34%	2.638	2.643	2.647	2.652	2.656	2.661	2.666	2.671	2.676	2.681	2.686	2.692	2.697	2.703	2.708	2.714	2.720	2.726	2.732	2.738	1.540	1.546	1.553	1.560	1.567
35%	2.645	2.649	2.654	2.659	2.663	2.668	2.673	2.678	2.683	2.689	2.694	2.700	2.705	2.711	2.717	2.723	2.729	2.735	2.741	2.748	1.549	1.556	1.563	1.570	1.577
36%	2.651	2.656	2.661	2.665	2.670	2.675	2.680	2.686	2.691	2.696	2.702	2.708	2.713	2.719	2.725	2.731	2.737	2.744	2.750	2.757	1.559	1.566	1.573	1.580	1.587

ANEXO C

37%	2.658	2.662	2.667	2.672	2.677	2.682	2.688	2.693	2.698	2.704	2.710	2.715	2.721	2.727	2.734	2.740	2.746	2.753	2.759	2.766	1.568	1.575	1.583	1.590	1.597
38%	2.664	2.669	2.674	2.679	2.684	2.689	2.695	2.700	2.706	2.712	2.717	2.723	2.729	2.736	2.742	2.748	2.755	2.762	2.769	2.776	1.578	1.585	1.592	1.600	1.608
39%	2.670	2.675	2.680	2.686	2.691	2.696	2.702	2.708	2.713	2.719	2.725	2.731	2.738	2.744	2.750	2.757	2.764	2.771	2.778	2.785	1.587	1.595	1.602	1.610	1.618
40%	2.677	2.682	2.687	2.692	2.698	2.703	2.709	2.715	2.721	2.727	2.733	2.739	2.746	2.752	2.759	2.766	2.773	2.780	2.787	2.794	1.597	1.604	1.612	1.620	1.628
41%	2.683	2.688	2.694	2.699	2.705	2.711	2.716	2.722	2.728	2.734	2.741	2.747	2.754	2.760	2.767	2.774	2.781	2.789	2.796	2.803	1.606	1.614	1.622	1.630	1.638
42%	2.690	2.695	2.700	2.706	2.712	2.718	2.724	2.730	2.736	2.742	2.749	2.755	2.762	2.769	2.776	2.783	2.790	2.797	2.805	2.813	1.616	1.624	1.632	1.640	1.649
43%	2.696	2.701	2.707	2.713	2.719	2.725	2.731	2.737	2.743	2.750	2.756	2.763	2.770	2.777	2.784	2.791	2.799	2.806	2.814	2.822	1.625	1.633	1.642	1.650	1.659
44%	2.702	2.708	2.714	2.720	2.726	2.732	2.738	2.744	2.751	2.757	2.764	2.771	2.778	2.785	2.792	2.800	2.808	2.815	2.823	2.831	1.635	1.643	1.652	1.660	1.669
45%	2.709	2.714	2.720	2.726	2.732	2.739	2.745	2.752	2.758	2.765	2.772	2.779	2.786	2.793	2.801	2.809	2.816	2.824	2.832	2.841	1.644	1.653	1.661	1.670	1.680
46%	2.715	2.721	2.727	2.733	2.739	2.746	2.752	2.759	2.766	2.773	2.780	2.787	2.794	2.802	2.809	2.817	2.825	2.833	2.841	2.850	1.654	1.662	1.671	1.680	1.690
47%	2.721	2.727	2.734	2.740	2.746	2.753	2.759	2.766	2.773	2.780	2.787	2.795	2.802	2.810	2.818	2.826	2.834	2.842	2.851	2.859	1.663	1.672	1.681	1.691	1.700
48%	2.728	2.734	2.740	2.747	2.753	2.760	2.767	2.774	2.781	2.788	2.795	2.803	2.810	2.818	2.826	2.834	2.843	2.851	2.860	2.868	1.673	1.682	1.691	1.701	1.710
49%	2.734	2.740	2.747	2.753	2.760	2.767	2.774	2.781	2.788	2.795	2.803	2.811	2.818	2.826	2.835	2.843	2.851	2.860	2.869	2.878	1.682	1.691	1.701	1.711	1.721
50%	2.741	2.747	2.753	2.760	2.767	2.774	2.781	2.788	2.796	2.803	2.811	2.819	2.827	2.835	2.843	2.851	2.860	2.869	2.878	2.887	1.692	1.701	1.711	1.721	1.731
51%	2.747	2.753	2.760	2.767	2.774	2.781	2.788	2.796	2.803	2.811	2.819	2.827	2.835	2.843	2.851	2.860	2.869	2.878	2.887	2.896	1.701	1.711	1.721	1.731	1.741
52%	2.753	2.760	2.767	2.774	2.781	2.788	2.795	2.803	2.811	2.818	2.826	2.834	2.843	2.851	2.860	2.869	2.878	2.887	2.896	2.906	1.710	1.720	1.731	1.741	1.751
53%	2.760	2.766	2.773	2.780	2.788	2.795	2.803	2.810	2.818	2.826	2.834	2.842	2.851	2.859	2.868	2.877	2.886	2.896	2.905	2.915	1.720	1.730	1.740	1.751	1.762
54%	2.766	2.773	2.780	2.787	2.795	2.802	2.810	2.818	2.825	2.834	2.842	2.850	2.859	2.868	2.877	2.886	2.895	2.905	2.914	2.924	1.729	1.740	1.750	1.761	1.772
55%	2.772	2.779	2.787	2.794	2.802	2.809	2.817	2.825	2.833	2.841	2.850	2.858	2.867	2.876	2.885	2.894	2.904	2.914	2.923	2.934	1.739	1.749	1.760	1.771	1.782
56%	2.779	2.786	2.793	2.801	2.808	2.816	2.824	2.832	2.840	2.849	2.857	2.866	2.875	2.884	2.893	2.903	2.913	2.922	2.933	2.943	1.748	1.759	1.770	1.781	1.792
57%	2.785	2.793	2.800	2.808	2.815	2.823	2.831	2.840	2.848	2.856	2.865	2.874	2.883	2.892	2.902	2.912	2.921	2.931	2.942	2.952	1.758	1.769	1.780	1.791	1.803
58%	2.792	2.799	2.807	2.814	2.822	2.830	2.838	2.847	2.855	2.864	2.873	2.882	2.891	2.901	2.910	2.920	2.930	2.940	2.951	2.961	1.767	1.778	1.790	1.801	1.813
59%	2.798	2.806	2.813	2.821	2.829	2.837	2.846	2.854	2.863	2.872	2.881	2.890	2.899	2.909	2.919	2.929	2.939	2.949	2.960	2.971	1.777	1.788	1.800	1.811	1.823
60%	2.804	2.812	2.820	2.828	2.836	2.844	2.853	2.861	2.870	2.879	2.889	2.898	2.907	2.917	2.927	2.937	2.948	2.958	2.969	2.980	1.786	1.798	1.809	1.821	1.833
61%	2.811	2.819	2.827	2.835	2.843	2.851	2.860	2.869	2.878	2.887	2.896	2.906	2.916	2.925	2.936	2.946	2.956	2.967	2.978	2.989	1.796	1.807	1.819	1.831	1.844
62%	2.817	2.825	2.833	2.841	2.850	2.858	2.867	2.876	2.885	2.895	2.904	2.914	2.924	2.934	2.944	2.954	2.965	2.976	2.987	2.999	1.805	1.817	1.829	1.841	1.854
63%	2.823	2.832	2.840	2.848	2.857	2.865	2.874	2.883	2.893	2.902	2.912	2.922	2.932	2.942	2.952	2.963	2.974	2.985	2.996	3.008	1.815	1.827	1.839	1.851	1.864
64%	2.830	2.838	2.846	2.855	2.864	2.873	2.882	2.891	2.900	2.910	2.920	2.930	2.940	2.950	2.961	2.972	2.983	2.994	3.005	3.017	1.824	1.836	1.849	1.862	1.874

ANEXO C

65%	2.836	2.845	2.853	2.862	2.871	2.880	2.889	2.898	2.908	2.917	2.927	2.938	2.948	2.958	2.969	2.980	2.991	3.003	3.015	3.026	1.834	1.846	1.859	1.872	1.885
66%	2.843	2.851	2.860	2.868	2.877	2.887	2.896	2.905	2.915	2.925	2.935	2.945	2.956	2.967	2.978	2.989	3.000	3.012	3.024	3.036	1.843	1.856	1.869	1.882	1.895
67%	2.849	2.858	2.866	2.875	2.884	2.894	2.903	2.913	2.923	2.933	2.943	2.953	2.964	2.975	2.986	2.997	3.009	3.021	3.033	3.045	1.853	1.865	1.878	1.892	1.905
68%	2.855	2.864	2.873	2.882	2.891	2.901	2.910	2.920	2.930	2.940	2.951	2.961	2.972	2.983	2.995	3.006	3.018	3.030	3.042	3.054	1.862	1.875	1.888	1.902	1.916
69%	2.862	2.871	2.880	2.889	2.898	2.908	2.917	2.927	2.938	2.948	2.959	2.969	2.980	2.991	3.003	3.015	3.026	3.039	3.051	3.064	1.872	1.885	1.898	1.912	1.926
70%	2.868	2.877	2.886	2.896	2.905	2.915	2.925	2.935	2.945	2.956	2.966	2.977	2.988	3.000	3.011	3.023	3.035	3.048	3.060	3.073	1.881	1.894	1.908	1.922	1.936
71%	2.874	2.884	2.893	2.902	2.912	2.922	2.932	2.942	2.953	2.963	2.974	2.985	2.996	3.008	3.020	3.032	3.044	3.056	3.069	3.082	1.891	1.904	1.918	1.932	1.946
72%	2.881	2.890	2.900	2.909	2.919	2.929	2.939	2.949	2.960	2.971	2.982	2.993	3.005	3.016	3.028	3.040	3.053	3.065	3.078	3.091	1.900	1.914	1.928	1.942	1.957
73%	2.887	2.897	2.906	2.916	2.926	2.936	2.946	2.957	2.967	2.978	2.990	3.001	3.013	3.024	3.037	3.049	3.062	3.074	3.087	3.101	1.910	1.923	1.938	1.952	1.967
74%	2.894	2.903	2.913	2.923	2.933	2.943	2.953	2.964	2.975	2.986	2.997	3.009	3.021	3.033	3.045	3.058	3.070	3.083	3.097	3.110	1.919	1.933	1.947	1.962	1.977
75%	2.900	2.910	2.919	2.929	2.940	2.950	2.961	2.971	2.982	2.994	3.005	3.017	3.029	3.041	3.053	3.066	3.079	3.092	3.106	3.119	1.929	1.943	1.957	1.972	1.987
76%	2.906	2.916	2.926	2.936	2.947	2.957	2.968	2.979	2.990	3.001	3.013	3.025	3.037	3.049	3.062	3.075	3.088	3.101	3.115	3.129	1.938	1.952	1.967	1.982	1.998
77%	2.913	2.923	2.933	2.943	2.953	2.964	2.975	2.986	2.997	3.009	3.021	3.033	3.045	3.058	3.070	3.083	3.097	3.110	3.124	3.138	1.947	1.962	1.977	1.992	2.008
78%	2.919	2.929	2.939	2.950	2.960	2.971	2.982	2.993	3.005	3.017	3.028	3.041	3.053	3.066	3.079	3.092	3.105	3.119	3.133	3.147	1.957	1.972	1.987	2.002	2.018
79%	2.926	2.936	2.946	2.956	2.967	2.978	2.989	3.001	3.012	3.024	3.036	3.049	3.061	3.074	3.087	3.100	3.114	3.128	3.142	3.157	1.966	1.981	1.997	2.012	2.028
80%	2.932	2.942	2.953	2.963	2.974	2.985	2.997	3.008	3.020	3.032	3.044	3.057	3.069	3.082	3.096	3.109	3.123	3.137	3.151	3.166	1.976	1.991	2.007	2.022	2.039
81%	2.938	2.949	2.959	2.970	2.981	2.992	3.004	3.015	3.027	3.039	3.052	3.064	3.077	3.091	3.104	3.118	3.132	3.146	3.160	3.175	1.985	2.001	2.017	2.033	2.049
82%	2.945	2.955	2.966	2.977	2.988	2.999	3.011	3.023	3.035	3.047	3.060	3.072	3.085	3.099	3.112	3.126	3.140	3.155	3.169	3.184	1.995	2.010	2.026	2.043	2.059
83%	2.951	2.962	2.973	2.984	2.995	3.006	3.018	3.030	3.042	3.055	3.067	3.080	3.094	3.107	3.121	3.135	3.149	3.164	3.179	3.194	2.004	2.020	2.036	2.053	2.069
84%	2.957	2.968	2.979	2.990	3.002	3.013	3.025	3.037	3.050	3.062	3.075	3.088	3.102	3.115	3.129	3.143	3.158	3.173	3.188	3.203	2.014	2.030	2.046	2.063	2.080
85%	2.964	2.975	2.986	2.997	3.009	3.020	3.032	3.045	3.057	3.070	3.083	3.096	3.110	3.124	3.138	3.152	3.167	3.182	3.197	3.212	2.023	2.039	2.056	2.073	2.090
86%	2.970	2.981	2.992	3.004	3.016	3.027	3.040	3.052	3.065	3.078	3.091	3.104	3.118	3.132	3.146	3.161	3.175	3.190	3.206	3.222	2.033	2.049	2.066	2.083	2.100
87%	2.977	2.988	2.999	3.011	3.022	3.035	3.047	3.059	3.072	3.085	3.098	3.112	3.126	3.140	3.154	3.169	3.184	3.199	3.215	3.231	2.042	2.059	2.076	2.093	2.110
88%	2.983	2.994	3.006	3.017	3.029	3.042	3.054	3.067	3.080	3.093	3.106	3.120	3.134	3.148	3.163	3.178	3.193	3.208	3.224	3.240	2.052	2.068	2.086	2.103	2.121
89%	2.989	3.001	3.012	3.024	3.036	3.049	3.061	3.074	3.087	3.100	3.114	3.128	3.142	3.157	3.171	3.186	3.202	3.217	3.233	3.249	2.061	2.078	2.095	2.113	2.131
90%	2.996	3.007	3.019	3.031	3.043	3.056	3.068	3.081	3.095	3.108	3.122	3.136	3.150	3.165	3.180	3.195	3.210	3.226	3.242	3.259	2.071	2.088	2.105	2.123	2.141
91%	3.002	3.014	3.026	3.038	3.050	3.063	3.076	3.089	3.102	3.116	3.130	3.144	3.158	3.173	3.188	3.203	3.219	3.235	3.251	3.268	2.080	2.097	2.115	2.133	2.151
92%	3.008	3.020	3.032	3.044	3.057	3.070	3.083	3.096	3.110	3.123	3.137	3.152	3.166	3.181	3.197	3.212	3.228	3.244	3.261	3.277	2.090	2.107	2.125	2.143	2.162

ANEXO C

93%	3.015	3.027	3.039	3.051	3.064	3.077	3.090	3.103	3.117	3.131	3.145	3.160	3.174	3.190	3.205	3.221	3.237	3.253	3.270	3.287	2.099	2.117	2.135	2.153	2.172
94%	3.021	3.033	3.046	3.058	3.071	3.084	3.097	3.111	3.124	3.139	3.153	3.168	3.183	3.198	3.213	3.229	3.245	3.262	3.279	3.296	2.109	2.126	2.145	2.163	2.182
95%	3.028	3.040	3.052	3.065	3.078	3.091	3.104	3.118	3.132	3.146	3.161	3.176	3.191	3.206	3.222	3.238	3.254	3.271	3.288	3.305	2.118	2.136	2.155	2.173	2.193
96%	3.034	3.046	3.059	3.072	3.085	3.098	3.111	3.125	3.139	3.154	3.168	3.183	3.199	3.214	3.230	3.246	3.263	3.280	3.297	3.315	2.128	2.146	2.164	2.183	2.203
97%	3.040	3.053	3.065	3.078	3.092	3.105	3.119	3.133	3.147	3.161	3.176	3.191	3.207	3.223	3.239	3.255	3.272	3.289	3.306	3.324	2.137	2.155	2.174	2.193	2.213
98%	3.047	3.059	3.072	3.085	3.098	3.112	3.126	3.140	3.154	3.169	3.184	3.199	3.215	3.231	3.247	3.264	3.280	3.298	3.315	3.333	2.147	2.165	2.184	2.204	2.223
99%	3.053	3.066	3.079	3.092	3.105	3.119	3.133	3.147	3.162	3.177	3.192	3.207	3.223	3.239	3.255	3.272	3.289	3.307	3.324	3.342	2.156	2.175	2.194	2.214	2.234
100%	3.059	3.072	3.085	3.099	3.112	3.126	3.140	3.155	3.169	3.184	3.200	3.215	3.231	3.247	3.264	3.281	3.298	3.316	3.333	3.352	2.165	2.184	2.204	2.224	2.244

Tabla 21: Factura anual de la instalación eólica en función del precio de peaje.

%Ptur	Cash-Flow (AH)																											
0%	-15.015	2.601	2.702	2.804	2.909	3.015	3.124	3.235	3.348	3.463	3.581	3.701	3.823	3.948	4.075	4.205	4.338	4.473	4.611	4.752	4.895	6.246	6.395	6.548	6.703	6.861		
1%	-15.015	2.595	2.695	2.797	2.902	3.008	3.117	3.228	3.340	3.456	3.573	3.693	3.815	3.940	4.067	4.197	4.329	4.464	4.602	4.742	4.886	6.237	6.386	6.538	6.693	6.851		
2%	-15.015	2.588	2.689	2.791	2.895	3.001	3.110	3.220	3.333	3.448	3.566	3.685	3.807	3.932	4.059	4.189	4.321	4.456	4.593	4.733	4.876	6.227	6.376	6.528	6.683	6.841		
3%	-15.015	2.582	2.682	2.784	2.888	2.994	3.103	3.213	3.326	3.441	3.558	3.678	3.799	3.924	4.051	4.180	4.312	4.447	4.584	4.724	4.867	6.218	6.366	6.518	6.673	6.830		
4%	-15.015	2.576	2.676	2.778	2.882	2.988	3.096	3.206	3.319	3.433	3.550	3.670	3.792	3.916	4.042	4.172	4.304	4.438	4.575	4.715	4.858	6.208	6.357	6.508	6.663	6.820		
5%	-15.015	2.569	2.669	2.771	2.875	2.981	3.089	3.199	3.311	3.426	3.543	3.662	3.784	3.908	4.034	4.163	4.295	4.429	4.566	4.706	4.848	6.199	6.347	6.498	6.652	6.810		
6%	-15.015	2.563	2.663	2.764	2.868	2.974	3.082	3.192	3.304	3.418	3.535	3.654	3.776	3.900	4.026	4.155	4.286	4.421	4.557	4.697	4.839	6.189	6.337	6.488	6.642	6.800		
7%	-15.015	2.557	2.656	2.758	2.861	2.967	3.075	3.184	3.297	3.411	3.527	3.646	3.768	3.891	4.018	4.146	4.278	4.412	4.548	4.688	4.830	6.180	6.328	6.478	6.632	6.789		
8%	-15.015	2.550	2.650	2.751	2.854	2.960	3.068	3.177	3.289	3.403	3.520	3.639	3.760	3.883	4.009	4.138	4.269	4.403	4.539	4.679	4.821	6.170	6.318	6.469	6.622	6.779		
9%	-15.015	2.544	2.643	2.744	2.848	2.953	3.060	3.170	3.282	3.396	3.512	3.631	3.752	3.875	4.001	4.130	4.261	4.394	4.531	4.670	4.811	6.161	6.308	6.459	6.612	6.769		
10%	-15.015	2.537	2.637	2.738	2.841	2.946	3.053	3.163	3.275	3.388	3.505	3.623	3.744	3.867	3.993	4.121	4.252	4.385	4.522	4.660	4.802	6.151	6.299	6.449	6.602	6.759		
11%	-15.015	2.531	2.630	2.731	2.834	2.939	3.046	3.156	3.267	3.381	3.497	3.615	3.736	3.859	3.985	4.113	4.243	4.377	4.513	4.651	4.793	6.142	6.289	6.439	6.592	6.748		
12%	-15.015	2.525	2.624	2.724	2.827	2.932	3.039	3.149	3.260	3.373	3.489	3.608	3.728	3.851	3.976	4.104	4.235	4.368	4.504	4.642	4.783	6.132	6.279	6.429	6.582	6.738		
13%	-15.015	2.518	2.617	2.718	2.821	2.925	3.032	3.141	3.253	3.366	3.482	3.600	3.720	3.843	3.968	4.096	4.226	4.359	4.495	4.633	4.774	6.123	6.270	6.419	6.572	6.728		
14%	-15.015	2.512	2.611	2.711	2.814	2.918	3.025	3.134	3.245	3.359	3.474	3.592	3.712	3.835	3.960	4.088	4.218	4.350	4.486	4.624	4.765	6.113	6.260	6.409	6.562	6.717		

ANEXO C

15%	-15.015	2.506	2.604	2.705	2.807	2.912	3.018	3.127	3.238	3.351	3.466	3.584	3.704	3.827	3.952	4.079	4.209	4.342	4.477	4.615	4.756	6.104	6.250	6.400	6.552	6.707
16%	-15.015	2.499	2.598	2.698	2.800	2.905	3.011	3.120	3.231	3.344	3.459	3.576	3.696	3.819	3.943	4.071	4.201	4.333	4.468	4.606	4.746	6.094	6.241	6.390	6.542	6.697
17%	-15.015	2.493	2.591	2.691	2.794	2.898	3.004	3.113	3.223	3.336	3.451	3.569	3.688	3.811	3.935	4.062	4.192	4.324	4.459	4.597	4.737	6.085	6.231	6.380	6.532	6.687
18%	-15.015	2.486	2.585	2.685	2.787	2.891	2.997	3.105	3.216	3.329	3.444	3.561	3.680	3.802	3.927	4.054	4.183	4.315	4.450	4.588	4.728	6.075	6.221	6.370	6.522	6.676
19%	-15.015	2.480	2.578	2.678	2.780	2.884	2.990	3.098	3.209	3.321	3.436	3.553	3.673	3.794	3.919	4.045	4.175	4.307	4.441	4.578	4.718	6.066	6.212	6.360	6.512	6.666
20%	-15.015	2.474	2.572	2.671	2.773	2.877	2.983	3.091	3.201	3.314	3.428	3.545	3.665	3.786	3.910	4.037	4.166	4.298	4.432	4.569	4.709	6.057	6.202	6.350	6.502	6.656
21%	-15.015	2.467	2.565	2.665	2.766	2.870	2.976	3.084	3.194	3.306	3.421	3.538	3.657	3.778	3.902	4.029	4.158	4.289	4.423	4.560	4.700	6.047	6.192	6.340	6.492	6.646
22%	-15.015	2.461	2.559	2.658	2.760	2.863	2.969	3.077	3.187	3.299	3.413	3.530	3.649	3.770	3.894	4.020	4.149	4.280	4.414	4.551	4.690	6.038	6.183	6.331	6.481	6.635
23%	-15.015	2.455	2.552	2.651	2.753	2.856	2.962	3.069	3.179	3.291	3.405	3.522	3.641	3.762	3.886	4.012	4.140	4.272	4.405	4.542	4.681	6.028	6.173	6.321	6.471	6.625
24%	-15.015	2.448	2.546	2.645	2.746	2.849	2.955	3.062	3.172	3.284	3.398	3.514	3.633	3.754	3.877	4.003	4.132	4.263	4.397	4.533	4.672	6.019	6.163	6.311	6.461	6.615
25%	-15.015	2.442	2.539	2.638	2.739	2.843	2.948	3.055	3.165	3.276	3.390	3.506	3.625	3.746	3.869	3.995	4.123	4.254	4.388	4.524	4.663	6.009	6.154	6.301	6.451	6.605
26%	-15.015	2.435	2.533	2.632	2.733	2.836	2.941	3.048	3.157	3.269	3.383	3.499	3.617	3.738	3.861	3.987	4.115	4.245	4.379	4.515	4.653	6.000	6.144	6.291	6.441	6.594
27%	-15.015	2.429	2.526	2.625	2.726	2.829	2.934	3.041	3.150	3.261	3.375	3.491	3.609	3.730	3.853	3.978	4.106	4.237	4.370	4.506	4.644	5.990	6.134	6.281	6.431	6.584
28%	-15.015	2.423	2.519	2.618	2.719	2.822	2.927	3.034	3.143	3.254	3.367	3.483	3.601	3.722	3.844	3.970	4.098	4.228	4.361	4.496	4.635	5.981	6.125	6.271	6.421	6.574
29%	-15.015	2.416	2.513	2.612	2.712	2.815	2.920	3.026	3.135	3.246	3.360	3.475	3.593	3.714	3.836	3.961	4.089	4.219	4.352	4.487	4.625	5.971	6.115	6.262	6.411	6.564
30%	-15.015	2.410	2.506	2.605	2.705	2.808	2.913	3.019	3.128	3.239	3.352	3.468	3.585	3.705	3.828	3.953	4.080	4.210	4.343	4.478	4.616	5.962	6.105	6.252	6.401	6.553
31%	-15.015	2.404	2.500	2.598	2.699	2.801	2.906	3.012	3.121	3.231	3.345	3.460	3.577	3.697	3.820	3.944	4.072	4.202	4.334	4.469	4.607	5.952	6.096	6.242	6.391	6.543
32%	-15.015	2.397	2.493	2.592	2.692	2.794	2.898	3.005	3.113	3.224	3.337	3.452	3.569	3.689	3.811	3.936	4.063	4.193	4.325	4.460	4.598	5.943	6.086	6.232	6.381	6.533
33%	-15.015	2.391	2.487	2.585	2.685	2.787	2.891	2.998	3.106	3.217	3.329	3.444	3.562	3.681	3.803	3.928	4.055	4.184	4.316	4.451	4.588	5.933	6.076	6.222	6.371	6.523
34%	-15.015	2.384	2.480	2.578	2.678	2.780	2.884	2.990	3.099	3.209	3.322	3.436	3.554	3.673	3.795	3.919	4.046	4.175	4.307	4.442	4.579	5.924	6.067	6.212	6.361	6.512
35%	-15.015	2.378	2.474	2.572	2.672	2.773	2.877	2.983	3.091	3.202	3.314	3.429	3.546	3.665	3.787	3.911	4.037	4.167	4.298	4.433	4.570	5.914	6.057	6.202	6.351	6.502
36%	-15.015	2.372	2.467	2.565	2.665	2.767	2.870	2.976	3.084	3.194	3.306	3.421	3.538	3.657	3.778	3.902	4.029	4.158	4.289	4.424	4.560	5.905	6.047	6.192	6.341	6.492
37%	-15.015	2.365	2.461	2.559	2.658	2.760	2.863	2.969	3.077	3.187	3.299	3.413	3.530	3.649	3.770	3.894	4.020	4.149	4.280	4.414	4.551	5.895	6.038	6.183	6.331	6.481
38%	-15.015	2.359	2.454	2.552	2.651	2.753	2.856	2.962	3.069	3.179	3.291	3.405	3.522	3.641	3.762	3.886	4.012	4.140	4.271	4.405	4.542	5.886	6.028	6.173	6.321	6.471
39%	-15.015	2.352	2.448	2.545	2.645	2.746	2.849	2.955	3.062	3.172	3.284	3.398	3.514	3.633	3.754	3.877	4.003	4.132	4.263	4.396	4.533	5.876	6.018	6.163	6.310	6.461
40%	-15.015	2.346	2.441	2.539	2.638	2.739	2.842	2.947	3.055	3.164	3.276	3.390	3.506	3.625	3.745	3.869	3.994	4.123	4.254	4.387	4.523	5.867	6.009	6.153	6.300	6.451
41%	-15.015	2.340	2.435	2.532	2.631	2.732	2.835	2.940	3.047	3.157	3.268	3.382	3.498	3.616	3.737	3.860	3.986	4.114	4.245	4.378	4.514	5.857	5.999	6.143	6.290	6.440
42%	-15.015	2.333	2.428	2.525	2.624	2.725	2.828	2.933	3.040	3.149	3.261	3.374	3.490	3.608	3.729	3.852	3.977	4.105	4.236	4.369	4.505	5.848	5.989	6.133	6.280	6.430

ANEXO C

43%	-15.015	2.327	2.422	2.519	2.617	2.718	2.821	2.926	3.033	3.142	3.253	3.366	3.482	3.600	3.721	3.843	3.969	4.096	4.227	4.360	4.495	5.838	5.980	6.123	6.270	6.420
44%	-15.015	2.321	2.415	2.512	2.611	2.711	2.814	2.919	3.025	3.134	3.245	3.359	3.474	3.592	3.712	3.835	3.960	4.088	4.218	4.351	4.486	5.829	5.970	6.114	6.260	6.410
45%	-15.015	2.314	2.409	2.505	2.604	2.704	2.807	2.911	3.018	3.127	3.238	3.351	3.466	3.584	3.704	3.827	3.952	4.079	4.209	4.342	4.477	5.820	5.960	6.104	6.250	6.399
46%	-15.015	2.308	2.402	2.499	2.597	2.698	2.800	2.904	3.011	3.119	3.230	3.343	3.458	3.576	3.696	3.818	3.943	4.070	4.200	4.332	4.467	5.810	5.951	6.094	6.240	6.389
47%	-15.015	2.301	2.396	2.492	2.590	2.691	2.793	2.897	3.003	3.112	3.223	3.335	3.450	3.568	3.688	3.810	3.934	4.061	4.191	4.323	4.458	5.801	5.941	6.084	6.230	6.379
48%	-15.015	2.295	2.389	2.486	2.584	2.684	2.786	2.890	2.996	3.104	3.215	3.328	3.443	3.560	3.679	3.801	3.926	4.053	4.182	4.314	4.449	5.791	5.931	6.074	6.220	6.369
49%	-15.015	2.289	2.383	2.479	2.577	2.677	2.779	2.883	2.989	3.097	3.207	3.320	3.435	3.552	3.671	3.793	3.917	4.044	4.173	4.305	4.440	5.782	5.922	6.064	6.210	6.358
50%	-15.015	2.282	2.376	2.472	2.570	2.670	2.772	2.876	2.981	3.089	3.200	3.312	3.427	3.544	3.663	3.785	3.909	4.035	4.164	4.296	4.430	5.772	5.912	6.054	6.200	6.348
51%	-15.015	2.276	2.370	2.466	2.563	2.663	2.765	2.868	2.974	3.082	3.192	3.304	3.419	3.536	3.655	3.776	3.900	4.026	4.155	4.287	4.421	5.763	5.902	6.045	6.190	6.338
52%	-15.015	2.270	2.363	2.459	2.557	2.656	2.758	2.861	2.967	3.075	3.184	3.296	3.411	3.527	3.646	3.768	3.891	4.018	4.146	4.278	4.412	5.753	5.893	6.035	6.180	6.328
53%	-15.015	2.263	2.357	2.452	2.550	2.649	2.751	2.854	2.959	3.067	3.177	3.289	3.403	3.519	3.638	3.759	3.883	4.009	4.137	4.269	4.402	5.744	5.883	6.025	6.170	6.317
54%	-15.015	2.257	2.350	2.446	2.543	2.642	2.744	2.847	2.952	3.060	3.169	3.281	3.395	3.511	3.630	3.751	3.874	4.000	4.129	4.260	4.393	5.734	5.873	6.015	6.160	6.307
55%	-15.015	2.250	2.344	2.439	2.536	2.635	2.736	2.840	2.945	3.052	3.162	3.273	3.387	3.503	3.622	3.742	3.866	3.991	4.120	4.250	4.384	5.725	5.864	6.005	6.150	6.297
56%	-15.015	2.244	2.337	2.432	2.529	2.628	2.729	2.832	2.937	3.045	3.154	3.265	3.379	3.495	3.613	3.734	3.857	3.983	4.111	4.241	4.375	5.715	5.854	5.995	6.139	6.287
57%	-15.015	2.238	2.331	2.426	2.523	2.622	2.722	2.825	2.930	3.037	3.146	3.258	3.371	3.487	3.605	3.726	3.849	3.974	4.102	4.232	4.365	5.706	5.844	5.985	6.129	6.276
58%	-15.015	2.231	2.324	2.419	2.516	2.615	2.715	2.818	2.923	3.030	3.139	3.250	3.363	3.479	3.597	3.717	3.840	3.965	4.093	4.223	4.356	5.696	5.835	5.976	6.119	6.266
59%	-15.015	2.225	2.318	2.413	2.509	2.608	2.708	2.811	2.915	3.022	3.131	3.242	3.355	3.471	3.589	3.709	3.831	3.956	4.084	4.214	4.347	5.687	5.825	5.966	6.109	6.256
60%	-15.015	2.219	2.311	2.406	2.502	2.601	2.701	2.804	2.908	3.015	3.123	3.234	3.347	3.463	3.580	3.700	3.823	3.948	4.075	4.205	4.337	5.677	5.815	5.956	6.099	6.246
61%	-15.015	2.212	2.305	2.399	2.496	2.594	2.694	2.797	2.901	3.007	3.116	3.227	3.339	3.455	3.572	3.692	3.814	3.939	4.066	4.196	4.328	5.668	5.806	5.946	6.089	6.235
62%	-15.015	2.206	2.298	2.393	2.489	2.587	2.687	2.789	2.894	3.000	3.108	3.219	3.332	3.447	3.564	3.684	3.806	3.930	4.057	4.187	4.319	5.658	5.796	5.936	6.079	6.225
63%	-15.015	2.199	2.292	2.386	2.482	2.580	2.680	2.782	2.886	2.992	3.101	3.211	3.324	3.438	3.556	3.675	3.797	3.921	4.048	4.178	4.309	5.649	5.786	5.926	6.069	6.215
64%	-15.015	2.193	2.285	2.379	2.475	2.573	2.673	2.775	2.879	2.985	3.093	3.203	3.316	3.430	3.547	3.667	3.788	3.913	4.039	4.168	4.300	5.639	5.777	5.916	6.059	6.204
65%	-15.015	2.187	2.279	2.373	2.469	2.566	2.666	2.768	2.872	2.977	3.085	3.195	3.308	3.422	3.539	3.658	3.780	3.904	4.030	4.159	4.291	5.630	5.767	5.906	6.049	6.194
66%	-15.015	2.180	2.272	2.366	2.462	2.559	2.659	2.761	2.864	2.970	3.078	3.188	3.300	3.414	3.531	3.650	3.771	3.895	4.021	4.150	4.282	5.620	5.757	5.897	6.039	6.184
67%	-15.015	2.174	2.266	2.359	2.455	2.553	2.652	2.753	2.857	2.962	3.070	3.180	3.292	3.406	3.523	3.641	3.763	3.886	4.012	4.141	4.272	5.611	5.748	5.887	6.029	6.174
68%	-15.015	2.167	2.259	2.353	2.448	2.546	2.645	2.746	2.850	2.955	3.062	3.172	3.284	3.398	3.514	3.633	3.754	3.878	4.004	4.132	4.263	5.602	5.738	5.877	6.019	6.163
69%	-15.015	2.161	2.253	2.346	2.441	2.539	2.638	2.739	2.842	2.947	3.055	3.164	3.276	3.390	3.506	3.625	3.746	3.869	3.995	4.123	4.254	5.592	5.728	5.867	6.009	6.153
70%	-15.015	2.155	2.246	2.340	2.435	2.532	2.631	2.732	2.835	2.940	3.047	3.157	3.268	3.382	3.498	3.616	3.737	3.860	3.986	4.114	4.244	5.583	5.719	5.857	5.999	6.143

ANEXO C

71%	-15.015	2.148	2.240	2.333	2.428	2.525	2.624	2.725	2.828	2.933	3.040	3.149	3.260	3.374	3.490	3.608	3.728	3.851	3.977	4.105	4.235	5.573	5.709	5.847	5.989	6.133
72%	-15.015	2.142	2.233	2.326	2.421	2.518	2.617	2.717	2.820	2.925	3.032	3.141	3.252	3.366	3.481	3.599	3.720	3.843	3.968	4.096	4.226	5.564	5.699	5.837	5.979	6.122
73%	-15.015	2.136	2.227	2.320	2.414	2.511	2.610	2.710	2.813	2.918	3.024	3.133	3.244	3.358	3.473	3.591	3.711	3.834	3.959	4.086	4.217	5.554	5.690	5.828	5.968	6.112
74%	-15.015	2.129	2.220	2.313	2.408	2.504	2.603	2.703	2.806	2.910	3.017	3.125	3.236	3.349	3.465	3.583	3.703	3.825	3.950	4.077	4.207	5.545	5.680	5.818	5.958	6.102
75%	-15.015	2.123	2.214	2.306	2.401	2.497	2.596	2.696	2.798	2.903	3.009	3.118	3.228	3.341	3.457	3.574	3.694	3.816	3.941	4.068	4.198	5.535	5.670	5.808	5.948	6.092
76%	-15.015	2.116	2.207	2.300	2.394	2.490	2.589	2.689	2.791	2.895	3.001	3.110	3.220	3.333	3.448	3.566	3.685	3.808	3.932	4.059	4.189	5.526	5.661	5.798	5.938	6.081
77%	-15.015	2.110	2.201	2.293	2.387	2.483	2.582	2.682	2.784	2.888	2.994	3.102	3.213	3.325	3.440	3.557	3.677	3.799	3.923	4.050	4.179	5.516	5.651	5.788	5.928	6.071
78%	-15.015	2.104	2.194	2.286	2.381	2.477	2.575	2.674	2.776	2.880	2.986	3.094	3.205	3.317	3.432	3.549	3.668	3.790	3.914	4.041	4.170	5.507	5.641	5.778	5.918	6.061
79%	-15.015	2.097	2.188	2.280	2.374	2.470	2.567	2.667	2.769	2.873	2.979	3.087	3.197	3.309	3.424	3.540	3.660	3.781	3.905	4.032	4.161	5.497	5.631	5.768	5.908	6.051
80%	-15.015	2.091	2.181	2.273	2.367	2.463	2.560	2.660	2.762	2.865	2.971	3.079	3.189	3.301	3.415	3.532	3.651	3.772	3.896	4.023	4.152	5.488	5.622	5.759	5.898	6.040
81%	-15.015	2.085	2.175	2.267	2.360	2.456	2.553	2.653	2.754	2.858	2.963	3.071	3.181	3.293	3.407	3.524	3.642	3.764	3.887	4.014	4.142	5.478	5.612	5.749	5.888	6.030
82%	-15.015	2.078	2.168	2.260	2.353	2.449	2.546	2.646	2.747	2.850	2.956	3.063	3.173	3.285	3.399	3.515	3.634	3.755	3.878	4.004	4.133	5.469	5.602	5.739	5.878	6.020
83%	-15.015	2.072	2.162	2.253	2.347	2.442	2.539	2.638	2.740	2.843	2.948	3.055	3.165	3.277	3.391	3.507	3.625	3.746	3.870	3.995	4.124	5.459	5.593	5.729	5.868	6.010
84%	-15.015	2.065	2.155	2.247	2.340	2.435	2.532	2.631	2.732	2.835	2.940	3.048	3.157	3.269	3.382	3.498	3.617	3.737	3.861	3.986	4.114	5.450	5.583	5.719	5.858	5.999
85%	-15.015	2.059	2.149	2.240	2.333	2.428	2.525	2.624	2.725	2.828	2.933	3.040	3.149	3.260	3.374	3.490	3.608	3.729	3.852	3.977	4.105	5.440	5.573	5.709	5.848	5.989
86%	-15.015	2.053	2.142	2.233	2.326	2.421	2.518	2.617	2.718	2.820	2.925	3.032	3.141	3.252	3.366	3.482	3.600	3.720	3.843	3.968	4.096	5.431	5.564	5.699	5.838	5.979
87%	-15.015	2.046	2.136	2.227	2.320	2.414	2.511	2.610	2.710	2.813	2.918	3.024	3.133	3.244	3.358	3.473	3.591	3.711	3.834	3.959	4.086	5.421	5.554	5.690	5.828	5.968
88%	-15.015	2.040	2.129	2.220	2.313	2.408	2.504	2.603	2.703	2.805	2.910	3.017	3.125	3.236	3.349	3.465	3.582	3.702	3.825	3.950	4.077	5.412	5.544	5.680	5.818	5.958
89%	-15.015	2.034	2.123	2.213	2.306	2.401	2.497	2.595	2.696	2.798	2.902	3.009	3.117	3.228	3.341	3.456	3.574	3.694	3.816	3.941	4.068	5.402	5.535	5.670	5.808	5.948
90%	-15.015	2.027	2.116	2.207	2.299	2.394	2.490	2.588	2.688	2.791	2.895	3.001	3.109	3.220	3.333	3.448	3.565	3.685	3.807	3.932	4.059	5.393	5.525	5.660	5.797	5.938
91%	-15.015	2.021	2.110	2.200	2.293	2.387	2.483	2.581	2.681	2.783	2.887	2.993	3.101	3.212	3.325	3.439	3.557	3.676	3.798	3.922	4.049	5.384	5.515	5.650	5.787	5.927
92%	-15.015	2.014	2.103	2.194	2.286	2.380	2.476	2.574	2.674	2.776	2.879	2.985	3.094	3.204	3.316	3.431	3.548	3.667	3.789	3.913	4.040	5.374	5.506	5.640	5.777	5.917
93%	-15.015	2.008	2.097	2.187	2.279	2.373	2.469	2.567	2.666	2.768	2.872	2.978	3.086	3.196	3.308	3.423	3.539	3.659	3.780	3.904	4.031	5.365	5.496	5.630	5.767	5.907
94%	-15.015	2.002	2.090	2.180	2.272	2.366	2.462	2.559	2.659	2.761	2.864	2.970	3.078	3.188	3.300	3.414	3.531	3.650	3.771	3.895	4.021	5.355	5.486	5.620	5.757	5.897
95%	-15.015	1.995	2.084	2.174	2.265	2.359	2.455	2.552	2.652	2.753	2.857	2.962	3.070	3.180	3.292	3.406	3.522	3.641	3.762	3.886	4.012	5.346	5.477	5.611	5.747	5.886
96%	-15.015	1.989	2.077	2.167	2.259	2.352	2.448	2.545	2.644	2.746	2.849	2.954	3.062	3.171	3.283	3.397	3.514	3.632	3.753	3.877	4.003	5.336	5.467	5.601	5.737	5.876
97%	-15.015	1.982	2.071	2.160	2.252	2.345	2.441	2.538	2.637	2.738	2.841	2.947	3.054	3.163	3.275	3.389	3.505	3.624	3.744	3.868	3.994	5.327	5.457	5.591	5.727	5.866
98%	-15.015	1.976	2.064	2.154	2.245	2.338	2.434	2.531	2.630	2.731	2.834	2.939	3.046	3.155	3.267	3.381	3.497	3.615	3.736	3.859	3.984	5.317	5.448	5.581	5.717	5.856

ANEXO C

99%	-15.015	1.970	2.058	2.147	2.238	2.332	2.427	2.524	2.622	2.723	2.826	2.931	3.038	3.147	3.259	3.372	3.488	3.606	3.727	3.850	3.975	5.308	5.438	5.571	5.707	5.845
100%	-15.015	1.963	2.051	2.140	2.232	2.325	2.420	2.516	2.615	2.716	2.818	2.923	3.030	3.139	3.250	3.364	3.479	3.597	3.718	3.840	3.966	5.298	5.428	5.561	5.697	5.835

Tabla 22: Flujos de caja de la instalación eólica en función del precio de peaje.

%Ptur	Cash-Flow Acumulado (ΣAH)																										
0%	-15.015	-12.414	-9.712	-6.908	-3.999	-984	2.140	5.374	8.722	12.185	15.766	19.467	23.290	27.238	31.314	35.519	39.857	44.330	48.941	53.693	58.588	64.834	71.229	77.776	84.479	91.340	
1%	-15.015	-12.420	-9.725	-6.927	-4.026	-1.017	2.099	5.327	8.667	12.123	15.696	19.389	23.205	27.145	31.212	35.409	39.738	44.203	48.804	53.547	58.433	64.669	71.055	77.592	84.285	91.136	
2%	-15.015	-12.427	-9.738	-6.947	-4.052	-1.051	2.059	5.279	8.613	12.061	15.626	19.312	23.119	27.051	31.110	35.299	39.619	44.075	48.668	53.401	58.278	64.505	70.881	77.408	84.091	90.932	
3%	-15.015	-12.433	-9.751	-6.967	-4.078	-1.084	2.019	5.232	8.558	11.999	15.557	19.234	23.034	26.957	31.008	35.188	39.500	43.947	48.531	53.255	58.123	64.340	70.706	77.224	83.897	90.727	
4%	-15.015	-12.439	-9.764	-6.986	-4.105	-1.117	1.979	5.185	8.503	11.936	15.487	19.156	22.948	26.864	30.906	35.078	39.382	43.820	48.395	53.110	57.968	64.176	70.532	77.040	83.703	90.523	
5%	-15.015	-12.446	-9.777	-7.006	-4.131	-1.150	1.938	5.137	8.448	11.874	15.417	19.079	22.862	26.770	30.804	34.968	39.263	43.692	48.258	52.964	57.813	64.011	70.358	76.856	83.509	90.319	
6%	-15.015	-12.452	-9.789	-7.025	-4.157	-1.183	1.898	5.090	8.394	11.812	15.347	19.001	22.777	26.676	30.702	34.857	39.144	43.564	48.122	52.818	57.658	63.847	70.184	76.672	83.315	90.114	
7%	-15.015	-12.458	-9.802	-7.045	-4.183	-1.217	1.858	5.042	8.339	11.750	15.277	18.924	22.691	26.583	30.601	34.747	39.025	43.437	47.985	52.673	57.503	63.682	70.010	76.488	83.121	89.910	
8%	-15.015	-12.465	-9.815	-7.064	-4.210	-1.250	1.818	4.995	8.284	11.688	15.207	18.846	22.606	26.489	30.499	34.637	38.906	43.309	47.848	52.527	57.348	63.518	69.836	76.304	82.927	89.706	
9%	-15.015	-12.471	-9.828	-7.084	-4.236	-1.283	1.777	4.948	8.229	11.625	15.138	18.768	22.520	26.396	30.397	34.526	38.787	43.181	47.712	52.381	57.193	63.353	69.662	76.120	82.733	89.501	
10%	-15.015	-12.478	-9.841	-7.103	-4.262	-1.316	1.737	4.900	8.175	11.563	15.068	18.691	22.435	26.302	30.295	34.416	38.668	43.054	47.575	52.236	57.038	63.189	69.488	75.936	82.539	89.297	
11%	-15.015	-12.484	-9.854	-7.123	-4.289	-1.349	1.697	4.853	8.120	11.501	14.998	18.613	22.349	26.208	30.193	34.306	38.549	42.926	47.439	52.090	56.883	63.024	69.313	75.752	82.345	89.093	
12%	-15.015	-12.490	-9.867	-7.142	-4.315	-1.383	1.657	4.805	8.065	11.439	14.928	18.536	22.264	26.115	30.091	34.195	38.430	42.798	47.302	51.944	56.728	62.860	69.139	75.568	82.150	88.888	
13%	-15.015	-12.497	-9.880	-7.162	-4.341	-1.416	1.616	4.758	8.010	11.376	14.858	18.458	22.178	26.021	29.989	34.085	38.311	42.671	47.165	51.798	56.573	62.695	68.965	75.384	81.956	88.684	
14%	-15.015	-12.503	-9.892	-7.181	-4.367	-1.449	1.576	4.710	7.956	11.314	14.788	18.380	22.092	25.927	29.887	33.975	38.193	42.543	47.029	51.653	56.418	62.531	68.791	75.200	81.762	88.480	
15%	-15.015	-12.509	-9.905	-7.201	-4.394	-1.482	1.536	4.663	7.901	11.252	14.718	18.303	22.007	25.834	29.785	33.865	38.074	42.415	46.892	51.507	56.263	62.367	68.617	75.016	81.568	88.275	
16%	-15.015	-12.516	-9.918	-7.220	-4.420	-1.515	1.496	4.616	7.846	11.190	14.649	18.225	21.921	25.740	29.683	33.754	37.955	42.288	46.756	51.361	56.108	62.202	68.443	74.832	81.374	88.071	
17%	-15.015	-12.522	-9.931	-7.240	-4.446	-1.549	1.456	4.568	7.791	11.128	14.579	18.147	21.836	25.646	29.582	33.644	37.836	42.160	46.619	51.216	55.953	62.038	68.269	74.648	81.180	87.867	
18%	-15.015	-12.529	-9.944	-7.259	-4.473	-1.582	1.415	4.521	7.737	11.065	14.509	18.070	21.750	25.553	29.480	33.534	37.717	42.032	46.482	51.070	55.798	61.873	68.094	74.464	80.986	87.663	
19%	-15.015	-12.535	-9.957	-7.279	-4.499	-1.615	1.375	4.473	7.682	11.003	14.439	17.992	21.665	25.459	29.378	33.423	37.598	41.905	46.346	50.924	55.643	61.709	67.920	74.280	80.792	87.458	
20%	-15.015	-12.541	-9.970	-7.298	-4.525	-1.648	1.335	4.426	7.627	10.941	14.369	17.915	21.579	25.365	29.276	33.313	37.479	41.777	46.209	50.779	55.488	61.544	67.746	74.096	80.598	87.254	
21%	-15.015	-12.548	-9.983	-7.318	-4.552	-1.681	1.295	4.378	7.572	10.879	14.299	17.837	21.494	25.272	29.174	33.203	37.360	41.649	46.073	50.633	55.333	61.380	67.572	73.912	80.404	87.050	

ANEXO C

22%	-15.015	-12.554	-9.996	-7.337	-4.578	-1.715	1.254	4.331	7.518	10.816	14.229	17.759	21.408	25.178	29.072	33.092	37.241	41.522	45.936	50.487	55.178	61.215	67.398	73.728	80.210	86.845
23%	-15.015	-12.560	-10.008	-7.357	-4.604	-1.748	1.214	4.284	7.463	10.754	14.160	17.682	21.322	25.085	28.970	32.982	37.122	41.394	45.800	50.341	55.023	61.051	67.224	73.544	80.016	86.641
24%	-15.015	-12.567	-10.021	-7.377	-4.630	-1.781	1.174	4.236	7.408	10.692	14.090	17.604	21.237	24.991	28.868	32.872	37.004	41.266	45.663	50.196	54.868	60.886	67.050	73.360	79.822	86.437
25%	-15.015	-12.573	-10.034	-7.396	-4.657	-1.814	1.134	4.189	7.353	10.630	14.020	17.526	21.151	24.897	28.766	32.761	36.885	41.139	45.526	50.050	54.713	60.722	66.875	73.176	79.628	86.232
26%	-15.015	-12.580	-10.047	-7.416	-4.683	-1.847	1.093	4.141	7.299	10.567	13.950	17.449	21.066	24.804	28.665	32.651	36.766	41.011	45.390	49.904	54.558	60.557	66.701	72.992	79.434	86.028
27%	-15.015	-12.586	-10.060	-7.435	-4.709	-1.881	1.053	4.094	7.244	10.505	13.880	17.371	20.980	24.710	28.563	32.541	36.647	40.883	45.253	49.759	54.403	60.393	66.527	72.808	79.240	85.824
28%	-15.015	-12.592	-10.073	-7.455	-4.736	-1.914	1.013	4.046	7.189	10.443	13.810	17.294	20.895	24.616	28.461	32.430	36.528	40.756	45.117	49.613	54.248	60.228	66.353	72.624	79.045	85.619
29%	-15.015	-12.599	-10.086	-7.474	-4.762	-1.947	973	3.999	7.134	10.381	13.741	17.216	20.809	24.523	28.359	32.320	36.409	40.628	44.980	49.467	54.093	60.064	66.179	72.440	78.851	85.415
30%	-15.015	-12.605	-10.099	-7.494	-4.788	-1.980	932	3.952	7.080	10.319	13.671	17.138	20.724	24.429	28.257	32.210	36.290	40.500	44.843	49.322	53.938	59.899	66.005	72.256	78.657	85.211
31%	-15.015	-12.611	-10.112	-7.513	-4.814	-2.013	892	3.904	7.025	10.256	13.601	17.061	20.638	24.335	28.155	32.099	36.171	40.373	44.707	49.176	53.783	59.735	65.831	72.072	78.463	85.006
32%	-15.015	-12.618	-10.124	-7.533	-4.841	-2.047	852	3.857	6.970	10.194	13.531	16.983	20.552	24.242	28.053	31.989	36.052	40.245	44.570	49.030	53.628	59.571	65.656	71.888	78.269	84.802
33%	-15.015	-12.624	-10.137	-7.552	-4.867	-2.080	812	3.809	6.915	10.132	13.461	16.905	20.467	24.148	27.951	31.879	35.933	40.117	44.434	48.884	53.473	59.406	65.482	71.704	78.075	84.598
34%	-15.015	-12.631	-10.150	-7.572	-4.893	-2.113	771	3.762	6.861	10.070	13.391	16.828	20.381	24.054	27.849	31.769	35.815	39.990	44.297	48.739	53.318	59.242	65.308	71.520	77.881	84.393
35%	-15.015	-12.637	-10.163	-7.591	-4.920	-2.146	731	3.715	6.806	10.007	13.321	16.750	20.296	23.961	27.747	31.658	35.696	39.862	44.160	48.593	53.163	59.077	65.134	71.336	77.687	84.189
36%	-15.015	-12.643	-10.176	-7.611	-4.946	-2.179	691	3.667	6.751	9.945	13.252	16.673	20.210	23.867	27.646	31.548	35.577	39.735	44.024	48.447	53.008	58.913	64.960	71.152	77.493	83.985
37%	-15.015	-12.650	-10.189	-7.630	-4.972	-2.213	651	3.620	6.696	9.883	13.182	16.595	20.125	23.773	27.544	31.438	35.458	39.607	43.887	48.302	52.853	58.748	64.786	70.968	77.299	83.780
38%	-15.015	-12.656	-10.202	-7.650	-4.998	-2.246	611	3.572	6.642	9.821	13.112	16.517	20.039	23.680	27.442	31.327	35.339	39.479	43.751	48.156	52.698	58.584	64.612	70.784	77.105	83.576
39%	-15.015	-12.663	-10.215	-7.669	-5.025	-2.279	570	3.525	6.587	9.759	13.042	16.440	19.954	23.586	27.340	31.217	35.220	39.352	43.614	48.010	52.543	58.419	64.437	70.600	76.911	83.372
40%	-15.015	-12.669	-10.227	-7.689	-5.051	-2.312	530	3.477	6.532	9.696	12.972	16.362	19.868	23.493	27.238	31.107	35.101	39.224	43.477	47.865	52.388	58.255	64.263	70.416	76.717	83.167
41%	-15.015	-12.675	-10.240	-7.708	-5.077	-2.345	490	3.430	6.477	9.634	12.902	16.284	19.782	23.399	27.136	30.996	34.982	39.096	43.341	47.719	52.233	58.090	64.089	70.232	76.523	82.963
42%	-15.015	-12.682	-10.253	-7.728	-5.104	-2.378	450	3.383	6.423	9.572	12.833	16.207	19.697	23.305	27.034	30.886	34.863	38.969	43.204	47.573	52.078	57.926	63.915	70.048	76.329	82.759
43%	-15.015	-12.688	-10.266	-7.747	-5.130	-2.412	409	3.335	6.368	9.510	12.763	16.129	19.611	23.212	26.932	30.776	34.744	38.841	43.068	47.427	51.923	57.761	63.741	69.864	76.135	82.554
44%	-15.015	-12.694	-10.279	-7.767	-5.156	-2.445	369	3.288	6.313	9.447	12.693	16.052	19.526	23.118	26.830	30.665	34.626	38.713	42.931	47.282	51.768	57.597	63.567	69.680	75.940	82.350
45%	-15.015	-12.701	-10.292	-7.786	-5.183	-2.478	329	3.240	6.258	9.385	12.623	15.974	19.440	23.024	26.728	30.555	34.507	38.586	42.795	47.136	51.613	57.432	63.393	69.496	75.746	82.146
46%	-15.015	-12.707	-10.305	-7.806	-5.209	-2.511	289	3.193	6.204	9.323	12.553	15.896	19.355	22.931	26.627	30.445	34.388	38.458	42.658	46.990	51.458	57.268	63.218	69.312	75.552	81.942
47%	-15.015	-12.714	-10.318	-7.826	-5.235	-2.544	248	3.145	6.149	9.261	12.483	15.819	19.269	22.837	26.525	30.334	34.269	38.330	42.521	46.845	51.303	57.103	63.044	69.128	75.358	81.737
48%	-15.015	-12.720	-10.331	-7.845	-5.261	-2.578	208	3.098	6.094	9.199	12.413	15.741	19.184	22.743	26.423	30.224	34.150	38.203	42.385	46.699	51.148	56.939	62.870	68.944	75.164	81.533
49%	-15.015	-12.726	-10.343	-7.865	-5.288	-2.611	168	3.051	6.039	9.136	12.344	15.663	19.098	22.650	26.321	30.114	34.031	38.075	42.248	46.553	50.993	56.774	62.696	68.760	74.970	81.329

ANEXO C

50%	-15.015	-12.733	-10.356	-7.884	-5.314	-2.644	128	3.003	5.985	9.074	12.274	15.586	19.012	22.556	26.219	30.003	33.912	37.947	42.112	46.408	50.838	56.610	62.522	68.576	74.776	81.124
51%	-15.015	-12.739	-10.369	-7.904	-5.340	-2.677	87	2.956	5.930	9.012	12.204	15.508	18.927	22.462	26.117	29.893	33.793	37.820	41.975	46.262	50.683	56.446	62.348	68.392	74.582	80.920
52%	-15.015	-12.745	-10.382	-7.923	-5.367	-2.710	47	2.908	5.875	8.950	12.134	15.431	18.841	22.369	26.015	29.783	33.674	37.692	41.838	46.116	50.528	56.281	62.174	68.208	74.388	80.716
53%	-15.015	-12.752	-10.395	-7.943	-5.393	-2.744	7	2.861	5.820	8.887	12.064	15.353	18.756	22.275	25.913	29.673	33.555	37.564	41.702	45.970	50.373	56.117	61.999	68.024	74.194	80.511
54%	-15.015	-12.758	-10.408	-7.962	-5.419	-2.777	-33	2.813	5.766	8.825	11.994	15.275	18.670	22.181	25.811	29.562	33.437	37.437	41.565	45.825	50.218	55.952	61.825	67.840	74.000	80.307
55%	-15.015	-12.765	-10.421	-7.982	-5.445	-2.810	-74	2.766	5.711	8.763	11.924	15.198	18.585	22.088	25.709	29.452	33.318	37.309	41.429	45.679	50.063	55.788	61.651	67.656	73.806	80.103
56%	-15.015	-12.771	-10.434	-8.001	-5.472	-2.843	-114	2.719	5.656	8.701	11.855	15.120	18.499	21.994	25.608	29.342	33.199	37.181	41.292	45.533	49.908	55.623	61.477	67.472	73.612	79.898
57%	-15.015	-12.777	-10.447	-8.021	-5.498	-2.876	-154	2.671	5.601	8.639	11.785	15.042	18.414	21.901	25.506	29.231	33.080	37.054	41.155	45.388	49.753	55.459	61.303	67.288	73.418	79.694
58%	-15.015	-12.784	-10.459	-8.040	-5.524	-2.910	-194	2.624	5.547	8.576	11.715	14.965	18.328	21.807	25.404	29.121	32.961	36.926	41.019	45.242	49.598	55.294	61.129	67.104	73.224	79.490
59%	-15.015	-12.790	-10.472	-8.060	-5.551	-2.943	-235	2.576	5.492	8.514	11.645	14.887	18.242	21.713	25.302	29.011	32.842	36.798	40.882	45.096	49.443	55.130	60.955	66.920	73.030	79.285
60%	-15.015	-12.796	-10.485	-8.079	-5.577	-2.976	-275	2.529	5.437	8.452	11.575	14.810	18.157	21.620	25.200	28.900	32.723	36.671	40.746	44.951	49.288	54.965	60.780	66.736	72.835	79.081
61%	-15.015	-12.803	-10.498	-8.099	-5.603	-3.009	-315	2.482	5.382	8.390	11.505	14.732	18.071	21.526	25.098	28.790	32.604	36.543	40.609	44.805	49.133	54.801	60.606	66.552	72.641	78.877
62%	-15.015	-12.809	-10.511	-8.118	-5.629	-3.042	-355	2.434	5.328	8.327	11.436	14.654	17.986	21.432	24.996	28.680	32.485	36.415	40.473	44.659	48.978	54.636	60.432	66.368	72.447	78.672
63%	-15.015	-12.816	-10.524	-8.138	-5.656	-3.076	-395	2.387	5.273	8.265	11.366	14.577	17.900	21.339	24.894	28.569	32.366	36.288	40.336	44.513	48.823	54.472	60.258	66.184	72.253	78.468
64%	-15.015	-12.822	-10.537	-8.157	-5.682	-3.109	-436	2.339	5.218	8.203	11.296	14.499	17.815	21.245	24.792	28.459	32.248	36.160	40.199	44.368	48.668	54.307	60.084	66.000	72.059	78.264
65%	-15.015	-12.828	-10.550	-8.177	-5.708	-3.142	-476	2.292	5.163	8.141	11.226	14.421	17.729	21.151	24.690	28.349	32.129	36.032	40.063	44.222	48.513	54.143	59.910	65.816	71.865	78.059
66%	-15.015	-12.835	-10.563	-8.196	-5.735	-3.175	-516	2.244	5.109	8.078	11.156	14.344	17.644	21.058	24.589	28.238	32.010	35.905	39.926	44.076	48.358	53.978	59.736	65.632	71.671	77.855
67%	-15.015	-12.841	-10.575	-8.216	-5.761	-3.208	-556	2.197	5.054	8.016	11.086	14.266	17.558	20.964	24.487	28.128	31.891	35.777	39.790	43.931	48.203	53.814	59.561	65.448	71.477	77.651
68%	-15.015	-12.848	-10.588	-8.235	-5.787	-3.242	-597	2.150	4.999	7.954	11.016	14.189	17.472	20.870	24.385	28.018	31.772	35.649	39.653	43.785	48.048	53.650	59.387	65.264	71.283	77.446
69%	-15.015	-12.854	-10.601	-8.255	-5.814	-3.275	-637	2.102	4.944	7.892	10.947	14.111	17.387	20.777	24.283	27.908	31.653	35.522	39.516	43.639	47.893	53.485	59.213	65.080	71.089	77.242
70%	-15.015	-12.860	-10.614	-8.275	-5.840	-3.308	-677	2.055	4.890	7.830	10.877	14.033	17.301	20.683	24.181	27.797	31.534	35.394	39.380	43.494	47.738	53.321	59.039	64.896	70.895	77.038
71%	-15.015	-12.867	-10.627	-8.294	-5.866	-3.341	-717	2.007	4.835	7.767	10.807	13.956	17.216	20.590	24.079	27.687	31.415	35.267	39.243	43.348	47.583	53.156	58.865	64.712	70.701	76.833
72%	-15.015	-12.873	-10.640	-8.314	-5.892	-3.374	-758	1.960	4.780	7.705	10.737	13.878	17.130	20.496	23.977	27.577	31.296	35.139	39.107	43.202	47.428	52.992	58.691	64.528	70.507	76.629
73%	-15.015	-12.879	-10.653	-8.333	-5.919	-3.408	-798	1.912	4.725	7.643	10.667	13.800	17.045	20.402	23.875	27.466	31.177	35.011	38.970	43.056	47.273	52.827	58.517	64.344	70.313	76.425
74%	-15.015	-12.886	-10.666	-8.353	-5.945	-3.441	-838	1.865	4.671	7.581	10.597	13.723	16.959	20.309	23.773	27.356	31.059	34.884	38.833	42.911	47.118	52.663	58.343	64.160	70.119	76.220
75%	-15.015	-12.892	-10.678	-8.372	-5.971	-3.474	-878	1.818	4.616	7.518	10.528	13.645	16.874	20.215	23.672	27.246	30.940	34.756	38.697	42.765	46.963	52.498	58.168	63.976	69.925	76.016
76%	-15.015	-12.899	-10.691	-8.392	-5.998	-3.507	-919	1.770	4.561	7.456	10.458	13.568	16.788	20.121	23.570	27.135	30.821	34.628	38.560	42.619	46.808	52.334	57.994	63.792	69.731	75.812
77%	-15.015	-12.905	-10.704	-8.411	-6.024	-3.540	-959	1.723	4.506	7.394	10.388	13.490	16.702	20.028	23.468	27.025	30.702	34.501	38.424	42.474	46.653	52.169	57.820	63.608	69.536	75.608

ANEXO C

78%	-15.015	-12.911	-10.717	-8.431	-6.050	-3.574	-999	1.675	4.452	7.332	10.318	13.412	16.617	19.934	23.366	26.915	30.583	34.373	38.287	42.328	46.498	52.005	57.646	63.424	69.342	75.403
79%	-15.015	-12.918	-10.730	-8.450	-6.076	-3.607	-1.039	1.628	4.397	7.270	10.248	13.335	16.531	19.840	23.264	26.804	30.464	34.245	38.151	42.182	46.343	51.840	57.472	63.240	69.148	75.199
80%	-15.015	-12.924	-10.743	-8.470	-6.103	-3.640	-1.080	1.580	4.342	7.207	10.178	13.257	16.446	19.747	23.162	26.694	30.345	34.118	38.014	42.037	46.188	51.676	57.298	63.056	68.954	74.995
81%	-15.015	-12.930	-10.756	-8.489	-6.129	-3.673	-1.120	1.533	4.287	7.145	10.108	13.179	16.360	19.653	23.060	26.584	30.226	33.990	37.877	41.891	46.033	51.511	57.124	62.872	68.760	74.790
82%	-15.015	-12.937	-10.769	-8.509	-6.155	-3.706	-1.160	1.486	4.233	7.083	10.039	13.102	16.275	19.559	22.958	26.473	30.107	33.862	37.741	41.745	45.878	51.347	56.949	62.688	68.566	74.586
83%	-15.015	-12.943	-10.782	-8.528	-6.182	-3.740	-1.200	1.438	4.178	7.021	9.969	13.024	16.189	19.466	22.856	26.363	29.988	33.735	37.604	41.599	45.723	51.182	56.775	62.504	68.372	74.382
84%	-15.015	-12.950	-10.794	-8.548	-6.208	-3.773	-1.241	1.391	4.123	6.958	9.899	12.947	16.104	19.372	22.754	26.253	29.870	33.607	37.468	41.454	45.568	51.018	56.601	62.320	68.178	74.177
85%	-15.015	-12.956	-10.807	-8.567	-6.234	-3.806	-1.281	1.343	4.068	6.896	9.829	12.869	16.018	19.278	22.653	26.142	29.751	33.479	37.331	41.308	45.413	50.853	56.427	62.136	67.984	73.973
86%	-15.015	-12.962	-10.820	-8.587	-6.260	-3.839	-1.321	1.296	4.014	6.834	9.759	12.791	15.932	19.185	22.551	26.032	29.632	33.352	37.194	41.162	45.258	50.689	56.253	61.952	67.790	73.769
87%	-15.015	-12.969	-10.833	-8.606	-6.287	-3.872	-1.361	1.249	3.959	6.772	9.689	12.714	15.847	19.091	22.449	25.922	29.513	33.224	37.058	41.017	45.103	50.525	56.079	61.768	67.596	73.564
88%	-15.015	-12.975	-10.846	-8.626	-6.313	-3.906	-1.401	1.201	3.904	6.710	9.619	12.636	15.761	18.998	22.347	25.812	29.394	33.096	36.921	40.871	44.948	50.360	55.905	61.584	67.402	73.360
89%	-15.015	-12.981	-10.859	-8.645	-6.339	-3.939	-1.442	1.154	3.849	6.647	9.550	12.558	15.676	18.904	22.245	25.701	29.275	32.969	36.785	40.725	44.793	50.196	55.730	61.400	67.208	73.156
90%	-15.015	-12.988	-10.872	-8.665	-6.366	-3.972	-1.482	1.106	3.795	6.585	9.480	12.481	15.590	18.810	22.143	25.591	29.156	32.841	36.648	40.580	44.638	50.031	55.556	61.216	67.014	72.951
91%	-15.015	-12.994	-10.885	-8.685	-6.392	-4.005	-1.522	1.059	3.740	6.523	9.410	12.403	15.505	18.717	22.041	25.481	29.037	32.713	36.511	40.434	44.483	49.867	55.382	61.032	66.820	72.747
92%	-15.015	-13.001	-10.898	-8.704	-6.418	-4.038	-1.562	1.011	3.685	6.461	9.340	12.326	15.419	18.623	21.939	25.370	28.918	32.586	36.375	40.288	44.328	49.702	55.208	60.848	66.626	72.543
93%	-15.015	-13.007	-10.910	-8.724	-6.445	-4.072	-1.603	964	3.630	6.398	9.270	12.248	15.334	18.529	21.837	25.260	28.799	32.458	36.238	40.142	44.173	49.538	55.034	60.664	66.431	72.338
94%	-15.015	-13.013	-10.923	-8.743	-6.471	-4.105	-1.643	917	3.576	6.336	9.200	12.170	15.248	18.436	21.735	25.150	28.681	32.330	36.102	39.997	44.018	49.373	54.860	60.480	66.237	72.134
95%	-15.015	-13.020	-10.936	-8.763	-6.497	-4.138	-1.683	869	3.521	6.274	9.131	12.093	15.162	18.342	21.634	25.039	28.562	32.203	35.965	39.851	43.863	49.209	54.686	60.296	66.043	71.930
96%	-15.015	-13.026	-10.949	-8.782	-6.523	-4.171	-1.723	822	3.466	6.212	9.061	12.015	15.077	18.248	21.532	24.929	28.443	32.075	35.828	39.705	43.708	49.044	54.511	60.112	65.849	71.725
97%	-15.015	-13.033	-10.962	-8.802	-6.550	-4.204	-1.764	774	3.411	6.150	8.991	11.937	14.991	18.155	21.430	24.819	28.324	31.947	35.692	39.560	43.553	48.880	54.337	59.928	65.655	71.521
98%	-15.015	-13.039	-10.975	-8.821	-6.576	-4.238	-1.804	727	3.357	6.087	8.921	11.860	14.906	18.061	21.328	24.708	28.205	31.820	35.555	39.414	43.398	48.715	54.163	59.744	65.461	71.317
99%	-15.015	-13.045	-10.988	-8.841	-6.602	-4.271	-1.844	679	3.302	6.025	8.851	11.782	14.820	17.967	21.226	24.598	28.086	31.692	35.419	39.268	43.243	48.551	53.989	59.560	65.267	71.112
100%	-15.015	-13.052	-11.001	-8.860	-6.629	-4.304	-1.884	632	3.247	5.963	8.781	11.705	14.735	17.874	21.124	24.488	27.967	31.564	35.282	39.123	43.088	48.386	53.815	59.376	65.073	70.908

Tabla 23: Flujos de caja acumulados de la instalación eólica en función del precio de peaje.